Radioamator

KWIECIEŃ
1956 R.
ROK VI Nr 4

SPIS TREŚCI

	str.
TWÓRCZY UDZIAŁ SPOŁECZEŃSTWA W PLANOWANIU ZADAŃ PIĘCIOLATKI	1
FERRO-ELEKTRYKI I ELEKTRESY — *X. Y.*	3
OPTYMALNE WARUNKI PACY LAMPY REAKTACYJNEJ — *M. R.*	5
NAWIJARKA W AMATORSKIM WYKONANIU — *Wł. Jakubowski*	8
NOWE TYPY GŁOŚNIKÓW PRODUKCJI KAJOWEJ — *inż. M. Słaby i inż. P. Kozłowski*	12
PRZEGLĄD SCHEMATÓW — *A. S.*	14
KONTROLA I STROJENIE ODBIORNIKA — *Z. Rossochacki*	18
CO NOWEGO W NASZEJ TELEWIZJI? — *dr T. Pszczołowski*	20
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	22
IV MIĘDZYNARODOWE ZAWODY KRÓTKOFALOWCÓW LPŻ	23
Z WIZYTĄ U CZECHOSŁOWACKICH RADIOAMATORÓW — *Z. Kachlicki*	27
MIĘDZYNARODOWE ZAWODY KRÓTKOFALOWCÓW „MIESIĄC PRZYJAŹNI CZECHOSŁOWACKO-RADZIECKIEJ"	27
NA PASMACH	28
MIĘDZYNARODOWE ZAWODY ULTRAKRÓTKOFALOWE „POLNI DEN 1955"	29
STAŁE WSPÓŁZAWODNICTWO NADAWCÓW I NASŁUCHOWCÓW	30
WYNIKI ZAWODÓW ULTRAKRÓTKOFALOWYCH	30
PORADY	31
NASI CZYTELNICY PISZĄ	31
WYMIANA	32
NOWE WYDAWNICTWA	III okł.
CZY WIECIE, ŻE	IV ok.

ODPOWIEDŹ NA APEL CZYTELNIKÓW

***Na apel** zamieszczony w numerze lutowym RADIOAMATORA wpłynęło już kilka zgłoszeń. Koleżeńską, bezinteresowną pomoc (porady, wskazówki, konsultacje) na rzecz mało zaawansowanych radioamatorów deklarują:*

— *Ob. Emil Folway, zam. Bielsko-Biała, ul. Kochanowskiego 5/3,*

— *Ob. Mieczysław Knapczyk, zam. Kraków, ul. Długa 29 m 8,*

— *Ob. Zdzisław Przanowski, zam. Poznań, Al. Stalingradzka 24, DA,*

— *Ob. Dobrosław Lange, zam. Wołomin, Ul. Armii Ludowej 80, woj. warszawskie,*

— *Ob. Edward Prus, zam. Gdańsk-Oliwa, ul. Szczecińska 48 m 1,*

— *Ob. Lech Dwornikowski, zam. Rembertów, ul. Niedziałkowskiego 17 m 4, woj. warszawskie,*

— *Ob. Lucjan Koćma, adres znany redakcji,*

— *Ob. Jerzy Karpisz, zam. Sochaczew, ul. 1 Maja 20, woj. warszawskie,*

— *Ob. Joachim Potulski, zam. Rumia, ul. Dzierżyńskiego 5, pow. Wejherowo.*

Podając do wiadomości zainteresowanych Czytelników tę pierwszą listę nazwisk i adresów — pragniemy wyrazić wszystkim wymienionym w niej podziękowanie za pełen zrozumienia oddźwięk na wezwanie. Mamy też nadzieję, że wkrótce skompletujemy i ogłosimy drugą z kolei listę.

Przed skorzystaniem z adresów zechcą zapobiegający o porady zapoznać się z treścią zamieszczonej w niniejszym numerze notatki pt. „Nasi Czytelnicy piszą".

REDAKCJA

Nasza okładka: *Przedstawiciel Centralnego Radioklubu DOSAAF w Kolegium Sędziowskim IV Międzynarodowych Zawodów Krótkofalarskich LPŻ — Mikołaj W. Kazański UA3AF (z prawej) w młodzieżowej pracowni radiotechnicznej Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie (fot. Koszewski)*

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki za granicę udziela oraz zamówienia przyjmuje Oddział Wydawnictw Zagranicznych PPK „Ruch" Sekcja Eksportu, Warszawa, Al. Jerozolimskie 119, telefon 805-05. Nakład 30.000 egz. Ark. druk. 4. Papier druk sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 19.IV.56 r. **Druk ukończono??.IV.56**

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 584. B-7-24466.

Radioamator

ROK VI KWIECIEŃ 1956 Nr 4

Twórczy udział społeczeństwa w planowaniu zadań pięciolatki

(Na marginesie dyskusji nad projektem Planu 5-letniego)

DOŚWIADCZENIA zdobyte w okresie realizacji planu 6-letniego wykazały, że inicjatywa setek tysięcy obywateli, ich troska o rozwój naszej gospodarki przejawiająca się w twórczej krytyce i wysuwaniu wniosków, w znacznej mierze przyczyniła się do wykonania, a nawet przekroczenia (szczególnie w przemyśle) zadań tego drugiego z kolei narodowego planu gospodarczego.

Komitet Centralny PZPR podjął uchwałę w sprawie przedyskutowania projektu planu 5-letniego we wszystkich zakładach pracy przez jak najszerszy aktyw społeczny, aby w ten sposób umożliwić bezpośrednim wykonawcom zadań planowych wypowiedzenie się co do ich realności i w pełni wykorzystać napór oddolnej inicjatywy w wysuwaniu wniosków zmierzających do zwiększenia efektów gospodarczych na drodze intensywniejszego wyzwalania rezerw, unikania zbędnych nieraz inwestycji, mobilizacji niedostrzeganych lub niedocenianych środków zwiększenia zakresu produkcji i polepszenia jej jakości.

Przebieg dyskusji w zakładach pracy był wydarzeniem, którym nie tylko interesowaliśmy się wszyscy słuchając radia, czy czytając prasę codzienną, ale w którym braliśmy bezpośrednio żywy udział. Może nie jako radioamatorzy (ruch ten bowiem sam w sobie nie jest ujęty jako działalność w ramy ogólnych planów narodowych), a tylko jako aktywiści na odcinkach swojej pracy zawodowej. Dyskusja przyniosła wiele niezmiernie cennych dla gospodarki narodowej wniosków. Czy jednakże owo wydarzenie ma jakiś związek z istotą ruchu radioamatorskiego? Czy słusznie poruszamy tu jako aktualne zagadnienie problemowe, mogące zainteresować ogół naszych radioamatorów?

Spróbujmy rzecz rozważyć.

Ruch radioamatorski — to z jednej strony niepomiernie użyteczna i atrakcyjna gałąź techniki o szerokiej problematyce, z drugiej zaś — to interesujący się nią ludzie, eksperymentujący amatorzy. Rozwojowi radiotechniki — jako nauki — towarzyszy coraz szersze przenikanie jej w nasze życie codzienne. Jedno i drugie składa się na nurt, którym toczą się również poczynania naszych radioamatorów. Nie mogą im być obojętne takie choćby sprawy, jak perspektywa planowego rozwoju radiofonicznej sieci urządzeń nadawczych, rozbudowa systemu radiofonii przewodowej, telewizji, produkcji przemysłu radiotechnicznego... Przecież wszystko to stanowi o „klimacie radiowym", w którym żyje i tworzy właśnie radioamator.

Dalej. Narodowe plany gospodarcze obejmują między innymi docelowe zadania również w dziedzinie „radiowej". Jakich osiągnięć można się tu spodziewać pod koniec obecnej pięciolatki? Pytanie, na które niejeden z radioamatorów radby się czegoś dowiedzieć. Pod określeniem „dziedzina radiowa" mamy oczywiście na myśli nie całokształt objętych nią zagadnień, a tylko te, z którymi ruch radioamatorski ściślejsze łączą więzy, to jest radiofonię, telewizję i produkcję przemysłu radiotechnicznego.

Rozbudowa i eksploatacja sieci urządzeń radiofonii bezprzewodowej i przewodowej oraz ośrodków telwizyjnych — to działalność pozostająca na zasadach wyłączności w gestii Ministerstwa Łączności. Projekt planu 5-letniego tego resortu zakłada dalszy poważny rozwój łączności technicznej, a więc również radia i telewizji. Jako jeden z decydujących czynników, pomocnych w wykonaniu trudnych zadań planu 5-letniego, wysunął resort Łączności — postęp techniczny, to jest stosowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych urządzeń, automatyzację i mechanizację pracy, szerokie wykorzystanie prac naukowo-technicznych oraz pomysłów racjonalizatorskich i nowatorskich. Oto kilka dla przykładu najważniejszych kierunków postępu technicznego w zakresie rozwoju środków łączności w pięciolatce:

— wprowadzenie w budownictwie materiałów zastępczych oraz szerokiej mechanizacji robót,
— zastąpienie lamp elektronowych urządzeniami półprzewodnikowymi,
— powiązanie radiofonizacji i telefonizacji wsi,
— wprowadzenie urządzeń telefonii nośnej do sterowania central radiowęzłów wojewódzkich,
— wprowadzenie wieloprogramowości w technice rozgłaszania przewodowego,
— szerokie stosowanie techniki emisji i odbioru FM na falach ultrakrótkich,
— wprowadzenie telewizji przewodowej,
— synchronizacja radiostacji średniofalowych radiofonicznych,
— wprowadzenie mikrofalowych linii (łączy) radiowych,
— doskonalenie urządzeń zasilających.

Projekt planu w zakresie radia i telewizji przewiduje dalszą poważną rozbudowę radiostacji nadawczych, sieci radiowęzłów terenowych, ośrodków telewizyjnych, SOR-ów (usługowych stacji obsługi radiotechnicznej), zainstalowanie dalszych setek tysięcy głośników rozgłaszania przewodowego, radiofonizację dalszych tysięcy gromad i osiedli, przejęcie do eksploatacji radiowęzłów lokalnych w PGR-ach i spółdzielniach produkcyjnych, utworzenie placówek serwisu telewizyjnego, wprowadzenie do użytku nowego sprzętu megafonizacyjnego zmontowanego w specjalnych samochodach, nowych typów głośników (wysokosprawnych) itd.

Zakłada się dla jednostek łączności wzrost wydajności pracy o 26%, co powinno zapewnić obniżkę kosztów własnych o 11%, nie licząc zmniejszenia kosztów materiałowych o ponad 6% (poprzez poprawę norm zużycia) i kosztów transportu o około 22%.

Projekt planu przewiduje poważną poprawę jakości świadczonych usług, rozwój współzawodnictwa, wynalazczości pracowniczej, dalsze osiągnięcia socjalne i poprawę warunków bytowych (regulacja płac, system premiowania, przyzakładowe placówki lecznicze, budownictwo socjalne).

Inwestycje łączności są finansowane przez Państwo. Nakłady na ten cel w planie 5-letnim muszą być ograniczone do najpilniejszych potrzeb i wykorzystane w daleko pełniejszym stopniu — pod hasłem: „Mniejszymi nakładami więcej i lepiej".

Projekt planu ma charakter wstępnych wskaźników. Właściwy plan będzie opracowany po ukończeniu dyskusji w zakładach i jednostkach resortu łączności, po zebraniu krytycznych uwag i wniosków wysuniętych przez załogi. Wówczas też nie będzie czymś oderwanym i narzuconym z góry; będzie wspólnym dziełem aktywu łącznościowego.

Jeżeli chodzi o plany produkcyjne — to były one przedmiotem dyskusji w zakładach podległych Centralnym Zarządom: Przemysłu Teletechnicznego oraz Przemysłu Lampowego. Podstawą tej dyskusji były globalne założenia do projektu pięciolatki, wyrażające się w następujących liczbach:

Ważniejszy asortyment	1955 r.	1960 r.
Odbiorniki radiowe	461 tys. szt.	750 tys. szt.
„ telewizyjne	—	75 tys. szt.
Łącznice telefon. automat.	46 tys. NN	67 tys. NN
Aparaty telefoniczne	140 tys. szt.	170 tys. szt.
Elektron. przyrządy pomiar.	4 tys. szt.	16 tys. szt.
Lampy radiowe odbiorcze	2600 tys. szt.	9300 tys. szt.

Ponadto w zakresie postępu technicznego ujęto w projekcie planu takie zadania, jak: uruchomienie produkcji telefonii wielokrotnej, urządzeń dyspozytorskich UKF, odbiorników radiowych FM — AM, odbiorników telewizyjnych, lamp radiowych miniaturowych, lamp nadawczych dużej mocy, szeregu podzespołów radiowych, proszków magnetycznych, lamp oscylograficznych i kineskopowych, diod germanowych i tranzystorów. Realizacja tych wszystkich zadań będzie wymagała w latach 1956 — 1960 racjonalnego wykorzystania urządzeń przemysłowych i mocy produkcyjnej, modernizacji parku maszynowego i hal fabrycznych, wprowadzania nowatorstwa i postępu technicznego. Już początkowa faza dyskusji upewniła, że większość zakładów przekroczy wstępnie ustalone dla nich zadania w zakresie wzrostu produkcji i wydajność pracy przy jednoczesnym zmniejszeniu limitów inwestycyjnych.

W toku dyskusji wysunięto szereg cennych i rzeczowych wniosków. Oto kilka z nich:

— załoga Warszawskich Zakładów Telewizyjnych zadeklarowała gotowość zwiększenia produkcji telewizorów z 75 000 szt. planowanych na r. 1960 do 100 000 szt. (zwiększając odpowiednią ich ilość już od r. 1958) oraz ilość typów tego sprzętu, proponując uruchomienie urządzeń telewizji przemysłowej;

— załoga Zakładów Wytwórczych Aparatury Teletechnicznej w Radomiu podjęła cenną inicjatywę przejęcia z innego zakładu i uruchomienia u siebie produkcji aparatów telefonicznych CB, która w r. 1960 przysporzyła by 130 000 szt. tych aparatów przy niskich nakładach inwestycyjnych. W ten sposób można będzie zaoszczędzić w dotychczasowym miejscu produkcji poważne sumy na inwestycje i wykorzystać zwolnioną tam powierzchnię dla innej produkcji;

— załoga Zakładów Wytwórczych Urządzeń Elektronowych w Warszawie zgłosiła możliwość rozszerzenia asortymentu planowanej produkcji morskich urządzeń radionadawczych oraz zgrzewarek do mas plastycznych;

— załoga Zakładów im. R. Luksemburg wysunęła postulat podjęcia produkcji lamp kwarcowych i fotokomórek, zwiększenie wydajności automatów lampowych oraz wyeliminowania nierytmiczności produkcji.

Już z tych kilku choćby przytoczonych przykładów widać, jak głęboko słuszną była decyzja kierownictwa Partii co do udziału jak najszerszych mas ludzi pracy w dyskusji nad urealnieniem i skorygowaniem założeń planu 5-letniego. Twórcza krytyka i inicjatywa załóg przyczynią się do ujawnienia dużych niewątpliwie rezerw i przyniosą poważne korzyści naszej gospodarce narodowej.

Podkreślmy tu jeszcze znamienny dla całej sprawy aspekt: dyskusja wyrosła z ducha III Plenum i stanowi pierwsze po nim w tak masowej skali powiązanie pracy partyjno-politycznej, organizacyjnej i propagandowej z pracą gospodarczą, z budownictwem gospodarczym.

Niniejsza próba zwrócenia uwagi Czytelników na doniosłość wydarzenia, jakim było wciągnięcie mas do współdziałania przy ustalaniu zadań planu 5-letniego, wymaga jeszcze dla pełniejszego ujęcia określenia stanowiska zajmowanego przez ogół radioamatorów, zwłaszcza niezrzeszonych. Znalazło już ono częściowo wyraz w artykule wstępnym do numeru marcowego RADIOAMATORA. Trzeba tu rozwiązać bardzo istotny dla radioamatorstwa problem zaopatrzenia rynku w dostateczną ilość niezbędnych w praktyce amatorskiej podzespołów, części składowych, akcesoriów i detali radiotechnicznych, przyrządów pomiarowych i materiałów montażowych oraz usprawnić dystrybucję tych artykułów — w celu umożliwienia radioamatorom budowy urządzeń i praktycznego eksperymentowania. Zgłębieniu teorii musi towarzyszyć praktyczna zaprawa, a ta wymaga zabezpieczenia realnych możliwości zaopatrzenia się w potrzebne elementy konstrukcyjne.

Przy urealnianiu i ostatecznym ustalaniu planu 5-letniego nie powinno się stracić z pola widzenia potrzeb radioamatorstwa oraz jego postulatów pod adresem przemysłu radiotechnicznego. Jest to zasadniczej wagi wniosek, z jakim jednomyślnie i masowo występują nasi radioamatorzy, zabierając głos w ogólnej dyskusji i twórczej krytyce.

Ferro-elektryki i elektresy

ROZWÓJ techniki posuwa się olbrzymimi krokami naprzód. Jesteśmy świadkami wprowadzania coraz to nowych udoskonaleń technicznych, opartych na wykorzystaniu przeważnie dawno już znanych odkryć naukowych, których praktyczne i systematyczne zastosowanie w skali technicznej było jednak niemożliwe z uwagi, bądź na niedostatecznie opracowaną teorię samego zjawiska, bądź trudności materiałowe i technologiczne związane z produkcją urządzeń wykorzystujących dane zjawisko.

Jako przykład mogą służyć tranzytory. Kryształki germanowe jako kryształki do odbiorników detektorowych, stosowane były od zarania radiotechniki. Już wówczas, a więc przed kilkudziesięciu laty, znane było zjawisko i układy wzmacniania odbioru detektorowego za pomocą kryształka germanowego, zasilanego równocześnie z bateryjki od latarki kieszonkowej. Opisywane były nawet układy oscylatorów kryształkowych przy zastosowaniu kryształków germanu („Schwingkristalle").

Potrzeba było jednak kilkudziesięciu lat żmudnych dociekań naukowych nad samym zjawiskiem i głębokiego poznania struktury budowy samego kryształu germanowego, zanim zdołano skonstruować na skalę techniczną triodę kryształkową nazwaną później tranzystorem. Nie znamy jeszcze w chwili obecnej wszystkich możliwości praktycznego zastosowania tranzytorów, należy się jednak spodziewać, że będą one olbrzymie w każdej dziedzinie techniki.

Wyżej przytoczony przykład możliwości rozwojowych techniki nie jest oczywiście jedyny. W dobie obecnej powstają jeszcze inne kierunki postępu technicznego, które rokują nadzieje wywołania poważnych zmian również w budowie urządzeń technicznych, a w szczególności elektro i radiotechnicznych. Mamy na myśli nowe materiały i tworzywa sztuczne, począwszy od nylonu, igelitu..., a skończywszy na dielektrykach, które służą do budowy materiałów ferro-elektrycznych i elektresów.

CO TO SĄ FERRO-ELEKTRYKI?

Między zjawiskami magnetycznymi i elektrycznymi istnieje znana już dawno analogia. Wiadomo, że elektrostatyka i magnetyzm (czyli nauka o magnetyzmie) rozwijały się równolegle i niezależnie od siebie. Mimo, że prawa rządzące obydwu rodzajami zjawisk były do siebie dziwnie podobne, nie przeczuwano głębszego między nimi powiązania. Dopiero Faraday wykazał zależność między zjawiskami elektrycznymi i magnetycznymi. Dzisiaj staramy się nawet sprowadzić zjawiska magnetyczne do zjawisk czysto elektrycznych, tłumacząc pole magnetyczne jako skutek poruszających się w przestrzeni elementarnych ładunków elektrycznych. Mimo, że przyczyną obydwu rodzajów zjawisk są będące w spoczynku lub ruchu ładunki elektryczne, zjawiska magnetyczne w materiałach, zwłaszcza ferro-magnetycznych, zostały wcześniej nie tylko naukowo zbadane, lecz również technicznie wykorzystane na skalę przemysłową. Potrafimy produkować na skalę przemysłową różnego rodzaju stopy stalowe, magnetycznie twarde (na magnesy stałe) i stopy magnetycznie miękkie (na blachy transformatorowe).

Miękkie materiały magnetyczne charakteryzują się dużą przenikalnością magnetyczną μ, która np. dla supermalloy'u wynosi 100 000, i małą siłą koercji (H_k = 0,002 Oe). Dzięki temu powierzchnia pętli histerezy magnetycznej dla tych materiałów jest mała, a więc i straty powstające w nich w skutek zmiennego przemagnesowywania (w zmiennym polu magnetycznym) są bardzo małe.

Twarde materiały magnetyczne wykazują właściwości odwrotne, mianowicie dużą siłę koercji i dużą pozostałość magnetyczną B_r. Straty na skutek histerezy nie odgrywają żadnej roli, ponieważ twarde materiały magnetyczne stosowane jedynie do budowy magnesów stałych nie podlegają działaniu pól zmiennych. Dzięki dużej sile koercji (H_k = 700 Oe dla Alni) można budować silne magnesy stałe o małych wymiarach, np. dla głośników elektrodynamicznych.

Powyższe przykłady wskazują, że technologia materiałów ferromagnetycznych jest dość daleko zaawansowana. W przeciwieństwie do tego, technologia materiałów izolacyjnych, czyli dielektryków, wykazuje poważne zacofanie. Właściwości dotychczas produkowanych materiałów dielektrycznych nie były podobne do tych jakie posiadały materiały ferro-magnetyczne, to znaczy nie wyróżniały się szczególnie jeżeli chodzi o przenikalność elektryczną, czyli współczynnik ε (stała dielektryczna). Szukano raczej dielektryków o dobrej izolacyjności i dużej wytrzymałości na przebicie, jak również o małej stratności (Kalit, Kalan, Frequenta itp.),

Dopiero w ostatnich latach zwrócono uwagę na kryształy tytanianu barowo strontowego. Stała dielektryczna tych kryształów dochodzi do wartości ε = 18 000, a więc można już ją porównać z przenikalnością magnetyczną dobrych stopów magnetycznych.

Analogia między właściwościami elektrycznymi kryształów tytanianu barowo-strontowego sięga głębiej. Podobnie jak krzywa magnesowania stali ma kształt dużej litery S, co świadczy o tym, że zależność między polem magnetycznym, a indukcją magnetyczną w stali nie jest liniowa, tak i krzywa elektryzowania kryształów tytanianu wykazuje podobne charakterystyczne przegięcia. Zależność między natężeniem pola elektrycznego, a indukcją elektryczną w kryształach tytanianu nie jest prostoliniowa.

Ponieważ istnieje definicyjna zależność:

$$D = \varepsilon \cdot K \qquad (1)$$

gdzie:

D — natężenie indukcji elektrycznej,

K — natężenie pola elektrycznego,

ε — stała dialektryczna, wobec tego wartość stałej dielektrycznej ε kryształów tytanianu barowego nie jest stała, lecz maleje ze wzrostem natężenia pola, podbnie jak maleje przenikalność magnetyczna stali ze wzrostem natężenia pola magnetycznego.

Dielektryki, które mają krzywą „elektryzowania" podobną do krzywej magnesowania stali, jak również dużą przenikalność dielektryczną ε, nazwano ferro-elektrykami.

Możliwości zastosowania ferro-elektryków w technice są olbrzymie. Szczególnie cenną właściwością ferro-elektryków jest zmienność stałej dielektrycznej w zależności od natężenia pola elektrycznego. Jeżeli wykonamy kondensator stały, w którym jako dielektryk między okładkami zastosujemy ferro-elektryk, wówczas pojemność tego kondensatora będzie wielkością zmienną, zależną od natężenia pola między okładkami, a więc od napięcia przyłożonego do zacisków kondensatora. Kondensator przestaje być w tym przypadku elementem liniowym, podobnie, jak np. lampa elektronowa lub dławik z rdzeniem żelaznym. Nakładając na napięcie zmienne przyłożone do zacisków takiego kondensatora napięcie stałe, można wielkością tego napięcia stałego zmieniać pojemność kondensatora, a tym samym natężenie prądu zmiennego, jaki przez niego przepływa. Podobne przebiegi zachodzą w dławiku z rdzeniem żelaznym. Za pomocą prądu stałego przepływającego przez dławik można, jak wiadomo zmieniać indukcyjność dławika, a więc i jego oporność dla prądów zmiennych. Tę zasadę pracy dławika wykorzystano do budowy wzmacniaczy magnetycznych, tak zwanych transduktorów.

Wykorzystując zjawisko zależności pojemności kondensatora z ferro-elektrykiem od napięcia stałego przyłożonego do płytek kondensatora, zbudowano wzmacniacze dielektryczne o olbrzymim wzmocnieniu i dużej sprawności. Zaletą tych wzmacniaczy w stosunku do wzmacniaczy magnetycznych jest duża oporność wejściowa dla przebiegów sterujących, dzięki czemu sterowanie układu odbywa się prawie bez zużycia mocy. Mamy tu pewne podobieństwo do sterowania lampy katodowej między siatką i katodą.

Wzmacniacze dielektryczne znajdą z pewnością szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach elektrotechniki, w szczególności radiotechniki. Będzie je można zastosować w różnych układach automatycznej regulacji, w układach modulatorów AM i FM małej i dużej mocy itd.

Masy ceramiczne ferro-elektryczne są produkowane jako płytki o różnych kształtach i grubościach. Obecnie pracuje się nad produkcją dielektryków ferro-elektrycznych w postaci mas plastycznych, które by umożliwiły produkcję kondensatorów zwijanych. Niewątpliwie ferro-elektryki stanowią milowy krok naprzód w rozwoju radiotechniki.

CO TO SĄ ELEKTRESY ?

Ferro-elektryki można zaliczyć do dielektryków „miękkich" (przez analogię do materiałów magnetycznych miękkich, ponieważ stratność tych materiałów jest minimalna z uwagi na bardzo małą indukcję szczątkową D_r).

W poszukiwaniu materiałów dielektrycznych twardych udało się wyprodukować dielektryczne materiały ceramiczne o właściwościach podobnych do tych jakie mają magnetyczne materiały twarde, stosowane do produkcji magnesów stałych. Przez analogię do „magnesów" materiały te nazwano „elektresami".

Znane jest zapewne wszystkim radioamatorom zjawisko, które można zaobserwować przy rozładowaniu kondensatora stałego, np. w prostowniku sieciowym. Zwierając zaciski naładowanego kondensatora (w którym izolacją jest papier parafinowany) — rozładowujemy go. Po pewnym jednak czasie zauważymy, że kondensator ten regeneruje częściowo swój ładunek i wykazuje pewne napięcie na zaciskach, mimo że nie został powtórnie naładowany. Zjawisko to tłumaczy się następująco. Przy pierwszym rozładowaniu kondensatora w dielektryku pozostała pewna indukcja elektryczna szczątkowa D_r, która związała pewien ładunek na okładkach kondensatora, chociaż były one zwarte. Z biegiem czasu indukcja szczątkowa w dielektryku zanika, a ładunek początkowo związany staje się ładunkiem wolnym. Kondensator jest na nowo naładowany. Zjawisko szczątkowej indukcji elektrycznej w dielektrykach jest znane, jednak dotychczas nie znano materiału dielektrycznego, który by indukcję szczątkową dostatecznie długo zachowywał. Radykalny zwrot w poszukiwaniu materiałów na elektresy nastąpił od momentu, kiedy zauważono, że parafina i niektóre inne materiały izolacyjne, poddane w stanie ciekłym działaniu silnego pola elektrycznego dają się silnie i trwale elektryzować. Przechodząc pod działaniem pola elektrycznego w stan stały, zachowują one silną i trwałą indukcję szczątkową. Z materiałów w ten sposób naelektryzowanych można wycinać płytki, przypominające swym działaniem magnesy stałe. Przyciągają one wszystkie ciała przewodzące elektryczność w odróżnieniu od magnesów, które przyciągają jedynie ciała ferromagnetyczne. Udało się zbudować elektresy, które wytwarzają pole elektryczne (podobnie jak magnesy wytwarzają wychodzące z obu biegunów pole magnetyczne) tak silne, że następuje jonizacja powietrza w sąsiedztwie powierzchni elektresu. Tego rodzaju płytki elektresowe świecą w ciemności fiołkowym światłem, wytwarzając równocześnie ozon. Zjawisko to podobne jest do świecenia przewodów wysokiego napięcia (efekt tak zwanej „korony").

Tego rodzaju elektresy będą miały z pewnością olbrzymie zastosowanie jako ozonatory do oczyszczania powietrza w halach fabrycznych, lokalach rozrywkowych, a nawet w domach mieszkalnych.

Na tym nie kończy się jednak możliwość praktycznego stosowania elektresów. Można je wykorzystać również do budowy filtrów odkurzających. Buduje się je dotychczas jako filtry olejowe zawierające powierzchnię z tkaniny nasyconej olejem. Kurz znajdujący się w powietrzu i przepuszczany przez taki filtr osadza się na powierzchni tkanin. Samo oczyszczanie filtrów olejowych jest jednak niewygodne. Można je będzie zastąpić powierzchniami z płyt elektresowych. Kurz przyciągany przez elektresy będzie się osadzał na powierzchni ich płyt. Oczyszczanie takiego filtru nie powinno przedstawiać trudności.

Najszersze jednak zastosowanie znajdują płytki elektresów już obecnie w radiotechnice i w technice budowy sprzętu pomiarowego. Buduje się już bardzo czułe i nie pobierające żadnej energii woltomierze elektrostatyczne. Wykorzystuje się tu zasadę mechanicznego przyciągania płytki ruchomej przez stałe pole elektryczne, wytworzone przez elektres. Woltomierze takie buduje się już na napięcia kilkuset woltów.

Rewelacyjnie zapowiada się zastosowanie elektresów do budowy głośników elektrostatycznych. Obecnie głośniki elektrostatyczne niezbyt chętnie są używane, z uwagi na konieczność stosowania źródła wysokiego napięcia potrzebnego do wytworzenia pola elektrycznego między membraną głośnika a metalową obudową. Przy zastosowaniu płytek elektresowych trudność ta odpada. Został zbudowany głośnik elektrostatyczny elektresowy o sprawności przekraczającej 80%. Jeśli się zważy, że sprawność obecnie produko-

wanych głośników elektrodynamicznych wynosi w zależności od wielkości 2% do 5%, to należy oczekiwać w tej dziedzinie przewrotu technicznego. Przyjmując średnio czterdziestokrotnie większą sprawność głośników elektresowych, łatwo obliczyć potrzebną do bardzo głośnego odbioru moc elektryczną do zasilania głośnika. Współczesne głośniki w odbiornikach są zasilane przeważnie z pentody głośnikowej 9-watowej. Przy nastawieniu aparatu na największą siłę odbioru — głośnik zasilany jest maksymalnie mocą około 0,5 — 1 wata. Stosując głośnik elektresowy tę samą siłę głosu można uzyskać przy czterdziestokrotnie mniejszej mocy, czyli przy 1/80 — 1/40 wata. Tę moc może zapewnić zwykły tranzystor zasilany bateryjką od latarki kieszonkowej. Zagadnienie budowy walizkowych odbiorników wycieczkowych wydaje się być w ten sposób rozwiązane.

Należy jeszcze zaznaczyć, że głośniki elektresowe poza ogromną sprawnością cechuje jeszcze doskonała jakość odtwarzania dźwięków. Przez zastosowanie membran elastycznych (zamiast sztywnych) unika się tak niepożądanych — jak wiadomo — drgań własnych membrany.

Elektresy znalazły praktyczne zastosowanie również przy budowie mikrofonów elektrostatycznych pojemnościowych. Mikrofony te, mimo że najlepsze pod względem jakości są jednak niewygodne w eksploatacji, gdyż wymagają źródła stałego napięcia do zasilania. Ale niedogodność ta odpada przy zastosowaniu płytki elektresowej do wytworzenia stałego pola elektrycznego między membraną a obudową mikrofonu.

Zarysowują się widoki zastosowania elektresów na skalę techniczną także w elektrotechnice. Na pierwszy plan wysuwa się tam możliwość budowy generatorów wysokiego napięcia na zasadzie elektrostatycznej, jak również motorów pracujących na tej samej zasadzie. Nie wykluczone, że w przyszłości będzie się przesyłać energię elektryczną na duże odległości nie jak dotychczas — za pomocą prądu zmiennego, lecz za pomocą prądu stałego o wysokim napięciu. Prąd stały wysokiego napięcia ma wiele cennych zalet w porównaniu z prądem zmiennym przy przesyłaniu energii elektrycznej na duże odległości. Z uwagi jednak na trudność transformacji napięcia stałego ten sposób przekazywania energii elektrycznej nie jest dotychczas stosowany. Sytuacja może jednak ulec radykalnej zmianie z chwilą użycia elektresów do budowy urządzeń energetycznych.

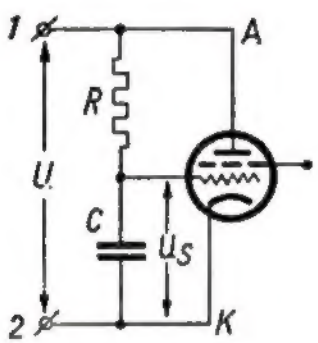
W ogólnym podsumowaniu niniejszego, pokrótce ujętego przeglądu najnowszych zdobyczy naukowych można wyrazić nadzieję, że zastosowanie w skali przemysłowej elektresów i ferroelektryków spowoduje w najbliższych latach niejedną rewolucyjną zmianę w technice.

X. Y.

Optymalne warunki pracy lampy reaktancyjnej

LAMPA W CHARAKTERZE INDUKCYJNOŚCI

W POPRZEDNIM artykule omówione zostały warunki pracy lampy w układzie biernym typu A—K, w przypadku gdy lampa pracowała w charakterze indukcyjności z dzielnikiem napięcia, który składał się z elementów L, R. Taki sam charakter pracy lampy uzyskać można z dzielnikiem napięcia zbudowanym z elementów R, C. Schemat takiego układu pokazany jest na rys. 1.



Rys. 1

Prąd anodowy jaki płynie przez lampę pod wpływem napięcia zmiennego U przyłożonego między anodę i katodę lampy jest równy:

$$I_a = \frac{U}{\varrho} + S \cdot U_s \qquad (1)$$

Ponieważ napięcie sterujące U_s jest wynikiem podziału napięcia U przez dzielnik napięcia R, C,:

$$U_s = U \frac{\frac{1}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C}} = U \frac{1}{1 + j\omega CR} \qquad (2)$$

wobec tego:

$$I_a = \frac{U}{\varrho} + \frac{U}{\frac{1}{S} + j\omega \frac{1}{S} RC} \qquad (3)$$

Oporność zastępcza lampy składa się, jak wynika z powyższego wzoru, z oporności wewnętrznej lampy ϱ oraz z gałęzi oporności:

$$\frac{1}{S} + j\omega \frac{1}{S} RC$$

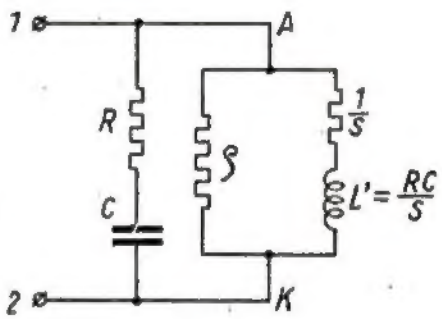
Drugi składnik tej oporności posiada charakter indukcyjności. Wielkość indukcyjności zastępczej lampy jest równa:

$$L' = \frac{1}{S} RC \qquad (4)$$

Układ zastępczy lampy z rys. 1. pokazany jest na rys. 2. Kąt stratności prawej gałęzi układu zastępczego, o ile nie uwzględnić oporności wewnętrznej lampy, jest równy:

$$tg\ \delta = \frac{1}{\omega RC} = Q \qquad (5)$$

Jest on równy „dobroci" gałęzi dzielnika napięcia R, C, jeżeli przez dobroć Q obwodu lub gałęzi oporności,



Rys. 2

rozumieć stosunek oporności urojonej do oporności rzeczywistej. W powyższym przypadku mamy:

$$Q = \frac{\frac{1}{\omega C}}{R} = \frac{1}{\omega RC} \qquad (8)$$

Dla tego układu lampowego, kąt stratności samej lampy reaktancyjnej jest zatem równy dobroci dzielnika na-

pięcia R, C, o ile nie uwzględnić oporności wewnętrznej lampy ϱ. Jeżeli jednak wziąć pod uwagę wpływ oporności wewnętrznej lampy, wówczas otrzymamy na kąt stratności wzór:

$$tg\,\delta = \frac{1}{\omega RC}\left(1 + \frac{1}{K}\right) + \frac{\omega RC}{K} \qquad (9)$$

albo, przy pominięciu $\frac{1}{K}$ wobec 1

$$tg\,\delta \cong \frac{1}{\omega RC} + \frac{\omega RC}{K} \qquad (10)$$

Kąt stratności lampy reaktancyjnej jest więc funkcją częstotliwości i przechodzi przez wartość minimalną, którą osiąga przy częstotliwości: f_{opt}. Częstotliwość f_{opt} możemy nazwać częstotliwością optymalną. Wyrazi się ona wzorem:

$$f_{opt} = \frac{1}{2\pi RC}\sqrt{R} \qquad (11)$$

Dla tej częstotliwości, minimalna wartość kąta stratności wynosi:

$$tg\,\delta_{min} = \frac{2}{\sqrt{K}} \qquad (12)$$

Dla pentody, dla której współczynnik amplifikacji K jest rzędu 2500, minimalnej wartości kąta stratności odpowiada dobroć obwodu dzielnika napięcia R, C, równa: $Q = \frac{1}{50}$

Zależność kąta stratności $tg\delta$ od częstotliwości f, uwzględniając równość (11) można napisać w następującej postaci:

$$tg\,\delta \cong \frac{1}{\sqrt{K}}\left[\frac{f_{opt}}{f} + \frac{f}{f_{opt}}\right] \qquad (13)$$

Rys. 3. przedstawia powyższą zależność w postaci wykresu. Z rysunku tego wynika, że najkorzystniejsze warunki pracy dla samej lampy reaktancyjnej, bez uwzględnienia dzielnika R, C, przypadają w zakresie częstotliwości:

$$0{,}5 \cdot f_{opt} < f < 2 \cdot f_{opt} \qquad (14$$

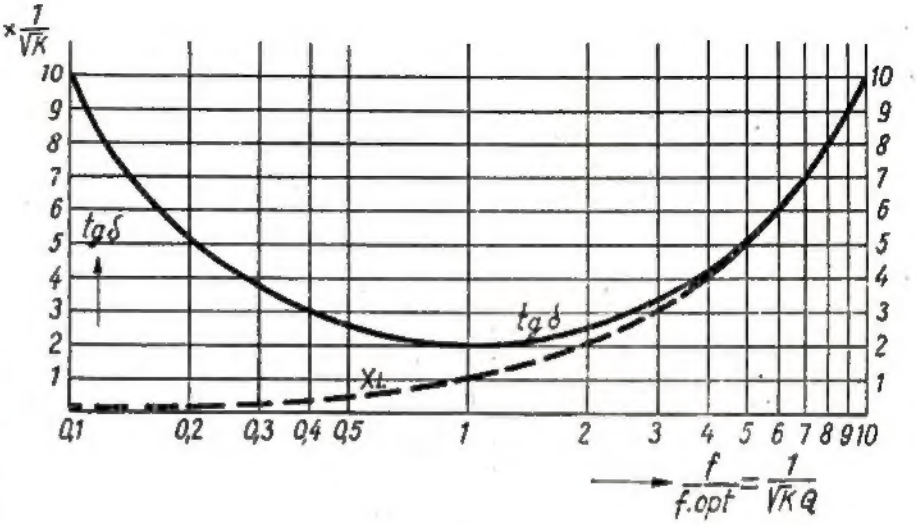
Dla pentody, dla której współczynnik amplikacji K jest rzędu 25 000, najmniejszy kąt stratności przypada w zakresie częstotliwości:

$$\frac{0{,}5 \cdot 50}{2\pi RC} < f < \frac{2 \cdot 50}{2\pi RC}$$

albo:

$$\frac{4}{RC} < f < \frac{16}{RC} \qquad (15)$$

Powyższe rozumowanie odnosi się jedynie do samej lampy reaktancyjnej i nie uwzględnia strat, jakie powstają w układzie wskutek dołączenia dzielnika napięcia R, C. Jest oczywiste, że oporność R dzielnika, dołączona równolegle do lampy, pogarsza kąt stratności całego układu i to tym bardziej im mniejsza jest wartość R w stosunku do oporności indukcyjnej lampy: $X_L = \omega \frac{1}{S} RC$



Rys. 3

W przybliżeniu możemy wyznaczyć kąt stratności całego układu, dla zakresu częstotliwości określonego wzorem (14), jako stosunek $\frac{X_L}{R}$ czyli:

$$tg\,\delta \cong \frac{X_L}{R} \cong \frac{\omega CR}{SR} = \frac{1}{QSR} \qquad (16)$$

Jak z powyższego wzoru wynika, korzystnie jest pracować przy większych wartościach Q; łatwiej wówczas osiągnąć mały kąt stratności całego układu.

Przyjmijmy wobec tego:

$$Q = \frac{1}{\omega CR} = \frac{1}{20} \qquad (17)$$

Dla tej wartości Q łatwo wyznaczyć zależność między elementami R, C i $\frac{1}{S}$. Wystarczy w tym celu we wzorze (16) podstawić $Q = \frac{1}{20}$ i zgodzić się na minimalny kąt stratności całego układu równy: $tg = \frac{1}{10}$.

Z równości (16) otrzymamy wówczas:

$$\frac{1}{10} > \frac{20}{SR}$$

czyli

$$SR > 200$$

Stąd wynika warunek na wielkość minimalną oporności R.

$$R > \frac{200}{S} \qquad (18)$$

Jeżeli za S przyjąć przeciętne nachylenie pentod w. cz. równe $S = 2$ mA/V $= \frac{2}{1000}$ wówczas otrzymamy warunek:

$$R > \frac{200}{2} \cdot 1000 = 100\,000\ \Omega \qquad (19)$$

Jak z tego wynika oporność R nie powinna być mniejsza od 0,1 MΩ. Pojemność kondensatora C zależy od częstotliwości roboczej f, dla której układ ma pracować oraz od przyjętego $Q = \frac{1}{20}$

Ze wzoru (17) wynika:

$$\frac{1}{2\pi f \cdot CR} = \frac{1}{20}$$

czyli

$$C = \frac{10}{3{,}14 \cdot f \cdot R}\,[F] \cong \frac{3 \cdot 10^{12}}{f \cdot R}\,pF \qquad (20)$$

Podstawiając jeszcze: $R = 10^5\ \Omega$ otrzymamy:

$$C = \frac{3 \cdot 10^7}{f}\,pF$$

Pojemność C dzielnika napięcia, dla uzyskania właściwego stosunku oporności pojemnościowej do oporności rzeczywistej R dzielnika napięcia R, C, wypada tym mniejsza im większa jest częstotliwość robocza f. Dla $f = 10^8$ Hz ($\lambda = 300$ m) otrzymujemy $C = 30$ pF. Przy wyższych częstotliwościach pojemność C wypada rzędu pojemności wewnętrznych lampy. Wynika stąd, że dla częstotliwości

większych od $f = 10^8$ Hz, trudno jest dobrać korzystne warunki pracy lampy reaktancyjnej w tym układzie. Sytuacja ta ulega pewnej poprawie przy zastosowaniu lamp o dużym nachyleniu charakterystyki.

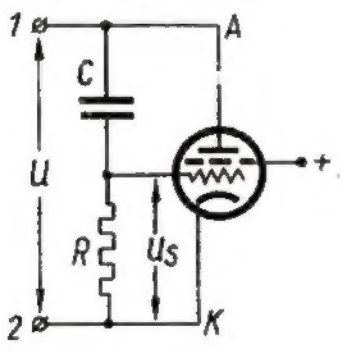
Wybór właściwego Q dzielnika napięcia R, C, uwarunkowany jest nie tylko małym kątem stratności lampy lecz również wielkością dopuszczalną napięcia siatkowego U_s. Mamy bowiem zależność:

$$\frac{U_s}{U_a} \cong Q$$

Dla $Q = \frac{1}{20}$ napięcie zmienne U_s jest dwudziestokrotnie mniejsze od napięcia zmiennego anodowego lampy. Gdy lampa reaktancyjna pracuje równolegle z oscylatorem samowzbudnym, napięcie anodowe U_a dochodzić może do kilkudziesięciu woltów. W tej sytuacji łatwo o przesterowanie lampy. Zmniejszyć napięcie sterujące U_s można jedynie przez wybór mniejszego Q dzielnika napięcia. Wpływa to jednak na zmniejszenie czułości układu. W przypadku $Q = \frac{1}{20}$ zmiana ujemnego napięcia siatkowego w granicach od 0 do $-\infty$ powoduje zmianę nachylenia charakterystyki lampy od wartości maksymalnej $S_m = 2$ mA/V do zera, co z kolei pociąga za sobą zmianę oporności indukcyjnej lampy reaktancyjnej od wartości: $X_L = 20 \cdot \frac{1}{S_m} = 10\,000\ \Omega$ do nieskończoności. Zmiana ujemnego napięcia siatkowego o 1 wolt wywołuje zmianę oporności indukcyjnej lampy średnio o 10%.

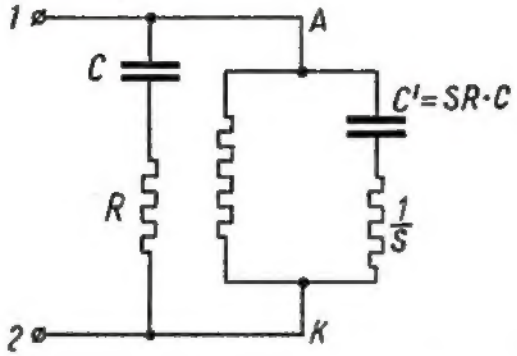
LAMPA REAKTANCYJNA W CHARAKTERZE POJEMNOŚCI

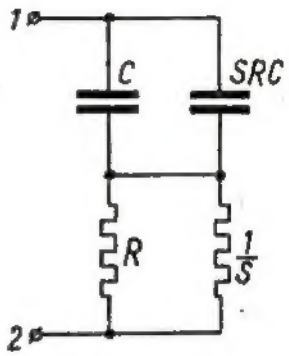
Układy w których lampa pracuje jako pojemność pokazane są na rysunkach 4 i 6. Analiza tych układów



Rys. 4

podobna jest do analizy przeprowadzonej w poprzednich rozdziałach, odnoszącej się do lampy pracującej w charakterze indukcyjności.





Rys. 5

Rozpatrzmy rys. 4 i równoważny układ zastępczy (rys. 5). Kąt stratności tego układu w pierwszym przybliżeniu (nie uwzględniając oporności wewnętrznej lampy) jest równy odwrotności dobroci dzielnika napięcia C, R.

$$tg\,\delta \cong \frac{1}{Q} = \omega RC \qquad (21)$$

Dla $Q = 50$, kąt stratności uzyskuje minimum swojej wartości. Wybór dobroci dzielnika napięcia zależy od założonej wielkości napięcia siatkowego $U_s \cong \frac{U_a}{Q}$ przy znanym napięciu anodowym U_a, przy czym z uwagi na czułość układu korzystne są możliwie małe wartości Q. Z drugiej strony małe wartości Q pogarszają kąt stratności układu, zgodnie z (21). Dobrym kompromisem jest wartość $Q = 20$. Mając ustalone Q oraz częstotliwość roboczą f, można ze wzoru 21 wyznaczyć zależność między elementami R, C dzielnika napięcia.

$$R \cdot C = \frac{1}{2\pi f \cdot Q} \qquad (22)$$

Chcąc uzyskać dużą czułość regulacji układu należy wybrać R znacznie większe od wartości $\frac{1}{S}$ np. $R = 10\,\frac{1}{S}$

Dla $S = 2$ mA/V otrzymamy:

$$R = 10 \cdot 500 = 5000\ \Omega \qquad (23)$$

Z równości 22 można łatwo obliczyć potrzebną pojemność C:

$$C = \frac{1}{6{,}28 \cdot R \cdot Q \cdot f} \qquad (24)$$

Podstawiając: $Q = 20$, $R = 5000\ \Omega$, otrzymamy:

$$C = \frac{1}{6{,}28 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 20 \cdot f}\,F = \frac{1{,}5 \cdot 10^6}{f}\,pF \qquad (24)$$

Dla częstotliwości roboczej: $f = 10^6$ Hz, wymagana pojemność C dzielnika napięcia jest rzędu 1,5 pF, a więc prawie tego samego rzędu co pojemność międzyelektrodowa lampy. Wynika stąd wniosek, że dla częstotliwości powyżej 10^8 Hz, trudno jest dobrać korzystne warunki pracy lampy reaktancyjnej w tym układzie.

Załóżmy jednak dla przykładu, że pracujemy przy częstotliwości $f = 10^7$ Hz i celem uzyskania $Q = 20$ zastosowaliśmy pojemność $C = 15$ pF, (jak wynika ze wzoru 25).

W tych warunkach pojemność zastępcza lampy (rys. 5) jest równa:

$$C' = S \cdot R \cdot C = \frac{2}{1000} \cdot 5000 \cdot 15 = 150\ pF$$

Zwiększając ujemne napięcie na siatce lampy można zmniejszać powyższą pojemność do granicznej wartości równej zeru. W rezultacie wypadkowa pojemność całego układu może być regulowana za pomocą ujemnego napięcia siatkowego w granicach od maksymalnej pojemności 165 pF do 15 pF. Rozpatrzmy jeszcze układ reaktancyjny przedstawiony na rys. 6. i 7. Dzielnik napięcia składa się z oporności R i samoindukcji L. W tym układzie lampa przedstawia również pojemność równą $C' = \frac{S \cdot L}{R}$. Kąt stratności lampy w tym układzie jest w przybliżeniu równy:

$$tg\,\delta = \frac{\omega L}{R} = Q \qquad (25)$$

Korzystna wartość dobroci dzielnika napięcia R, L jest równa $Q = \frac{1}{20}$

Oporność R pogarsza wypadkowy kąt stratności całego układu. Kąt ten można w przybliżeniu wyznaczyć ze wzoru:

$$tg\,\delta = \frac{X_c}{R} = \frac{R}{\omega L \cdot SR} = \frac{1}{Q \cdot S \cdot R} \qquad (26)$$

Zakładając:

$$tg\,\delta' = \frac{1}{10}$$

otrzymamy dla $Q = \frac{1}{20}$ ze wzoru (26) warunek następujący na R:

$$R = \frac{200}{S} \qquad (27)$$

Jeżeli za S przyjąć przeciętne nachylenie charakterystyki pentody w. cz. równe: $S = 2$ mA/V, wówczas otrzymamy warunek:

$$R = 100\,000\ \Omega \qquad (28)$$

Samoindukcja L dzielnika napięcia zależna jest od częstotliwości roboczej f oraz od przyjętej wartości na Q. Obliczymy ją ze wzoru 25:

$$\omega L = R \cdot Q$$

czyli

$$L = \frac{R}{2\pi f \cdot 20}\ H \qquad (29$$

Dla $R = 10^5\ \Omega$ otrzymamy:

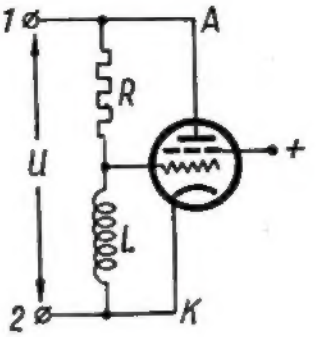
$$L = \frac{5000}{6{,}28 \cdot f} \cong \frac{800}{f}\ H$$

Mogłoby się wydawać, że układ reaktancyjny z rys. 6. nadaje się szczególnie dobrze dla wielkich częstotliwości, ponieważ wymagana indukcyjność dzielnika napięć maleje z częstotliwością, jak wynika ze wzoru 29. Istnieje jednak pewne ograniczenie wynikające z pojemności międzyelektrodowych lampy. Aby działanie lampy reaktancyjnej było prawidłowe musi być spełniony warunek dodatkowy, mianowicie:

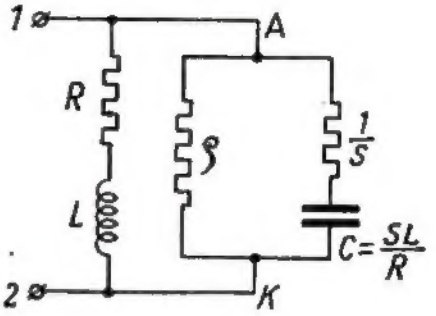
$$R < \frac{1}{\omega C_{sa}}$$

Stąd:

$$f < \frac{1}{2\pi R \cdot C_{sa}}$$



Rys. 6



Rys. 7

Dla bardzo dużych częstotliwości roboczych należy zmniejszyć wartość oporności R. Pociąga to jednak za sobą zmniejszenie zakresu zmiany pojemności zastępczej lampy reaktancyjnej. Ograniczenie to można jednak usunąć stosując lampy o dużym nachyleniu charakterystyki.

M. R.

WŁADYSŁAW JAKUBOWSKI

Nawijarka w amatorskim wykonaniu

PODAJĘ opis wykonanej przezemnie amatorskiej nawijarki uzwojeń na transformatorach. Nawija ona druty o różnej średnicy, automatycznie je prowadząc i układając ciasno zwój przy zwoju; dokładność nawinięcia nie pozostawia nic do życzenia. Zastosowany w niej licznik rejestruje ilość nawiniętych zwojów (co 5), a żaróweczka sygnalizuje każdą nawiniętą setkę zwojów. Licznik wykorzystuje się również przy rozwijaniu transformatora.

Zamieszczone zdjęcia przedstawiają widok opisywanego urządzenia, rysunki zaś szczegóły konstrukcyjne.

MATERIAŁ UŻYTY DO BUDOWY

— Korpus (konstrukcja wsporcza) wykonano z materiału żelaznego, uzyskanego z rozbiórki, pozostałej z czasów wojny — aparatury wojskowej.

— Cztery metalowe kółka zębate pochodzą z przeznaczonych na złom aparatów telefonicznych. Kółko *A* posiada 20 ząbków, zaś kółko *B*, *C*, *D* — po 100 ząbków.

— Kółko *E* służące jako licznik ilości zwojów wycięte jest z dykty grubości 5 mm.

— Oś *F* z rowkiem wykorzystano z potencjometra Philipsa, oś *H* wykonano z wycioru do karabina, oś *G* i *I* — z oski rowerowej, oś *J* — ze szprychy rowerowej, a oś *K* — z gwoździa.

— Panewki *a* i *b* pochodzą z potencjometra i są dopasowane do osi *F*, zaś panewki *c* i *d* wykonano z piasty rowerowej.

— Przerzutnik zmiany kierunku nawijania *I* został wykonany z zasuwki z zamku od drzwi.

— Urządzenie hamujące detal *Ł* i *L* zrobiono z dwóch śrub z nakrętkami, długości 35 mm i 8 mm, a wspornik *M* i *N* z walcówki na obręcze.

— Bloczek *O* mosiężny.

— Na wyłącznik zużyto sprężyste blaszki z potencjometra, a na przekładnię na osi *G* szpulkę od nici.

— Kółko *f* chroniące pasek transmisyjny przed spadaniem pochodzi z prostownika. Przekładnię *h* zrobiono z rurki pedału rowerowego, pasek *g* wykonano z gumki podwiązkowej o szerokości 20 mm, przycisk przerzutki biegu — z gumki bieliźnianej szerokości 8 mm.

— Urządzenie prowadzące: 2 nakrętki *k* od oski piasty rowerowej, gwóźdź *l*, detal *ł* ze sztabki grubości 15 mm, prowadnik *m* z blaszki umocowany na detalu *n* z rurki, którą przykręca się do *l*.

— Pozostałe części: śruty do jednej części piasty, dwa stożki od piasty i kilka nakrętek, przekładki, śrubki z nakrętkami, gniazdko radiowe, wkręt do drewna, trzy oski do kółek *B*, *C* i *D*, korbka, bateryjka, żaróweczka, drut izolowany, dykta, klocek drewniany, kawałek rurki (panewki).

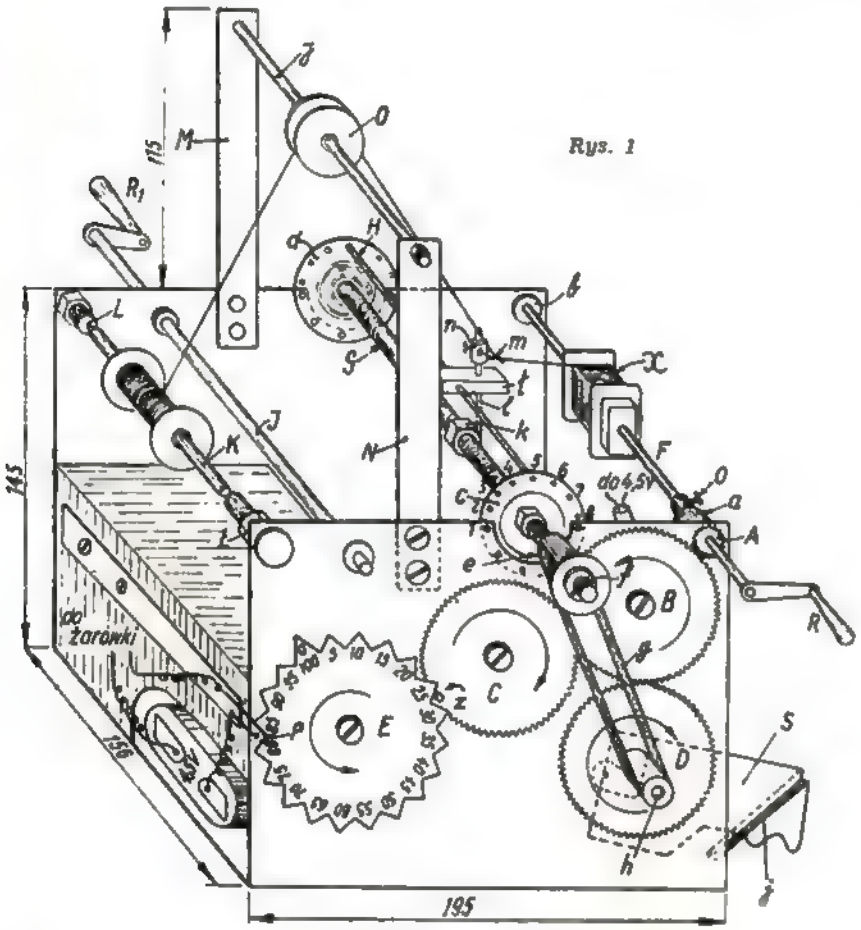
ZASADA DZIAŁANIA NAWIJARKI

Kręcąc korbą (rys. 1) wprawiamy w ruch obrotowy karkas *X* i równocześnie poprzez koło *A* — kółka *B*, *C* i *D* w zaznaczonych na rysunku kierunkach. Stosunek przekładni kółka *A* do pozostałych *B*, *C* i *D* jest jak 5 : 1.

Wałek *h* na kołku *D* połączony jest paskiem transmisyjnym *g* z wałkiem *e*. Wyczyszczono je benzyną, a pasek posypano proszkiem z kredy i kalafonii (dla usunięcia ewentualnego. poślizgu). Długość paska równa jest 3/4 odległości wałkow *h* do *e*. Stosunek wałka *h* do *e* daje odpowiednie przesunięcie prowadnika *m* dla odpowiedniej średnicy drutu.

Kończąc nawijanie warstwy drutu trzeba podnieść przerzutnię *S* lekko do góry, aby zwolnić naciąg gumki *j*, lekko poddać do tyłu, a dalej już oś z wałkiem *h* automatycznie zaskoczy w lewą część wycięcia. Doprowadzi to do zetknięcia się ząbków kółka *D* i *C* oraz do przerwy styku z kółkiem *B*. Kierunek obrotów kółek *B* i *C* będzie ten sam, natomiast kółko *D* zacznie się kręcić w kierunku przeciwnym. Tym samym pasek *g* zacznie obracać wałek *e* w kierunku przeciwnym, wobec czego rozpocznie się też nawijanie następnej z kolei warstwy drutu. Przy przejściu do nawijania następnej z kolei warstwy — znów przerzucamy przerzutnię *S* przez lekkie podniesienie jej i pociągnięcie do przodu; wówczas wałek *h* automatycznie zaskoczy w prawą część wycięcia.

Wystający bolec *z* na kółku *C* przesuwa licznik *E*. Ma on 20 ząbków. Wiemy, że stosunek *A* do *C* jest jak 5 : 1, wobec tego po każdych pięciu zwojach następuje obrót kółka licznika o jeden ząbek. Po 100 zwojach licznik wykonuje pełny obrót; w tym też momencie większy ząbek przyciska sprężynkę *P*, co powoduje zamknięcie obwodu prądu i zapalenie się żaróweczki. Przy 105 zwoju obieg prądu przerywa się i żaróweczka gaśnie.



Rys. 1

Szpulkę z drutem nawojowym nasuwamy na oś *K* między śruby Ł i *L*. Śrubę Ł dokręcamy tak silnie aby drut nawojowy był naciągnięty, lecz swobodnie odwijał się ze szpulki.

Blaczek *O*, przez który drut ten przechodzi, dzięki luźnemu i wygładzonemu otworowi swobodnie przesuwa się po osi *J*. Z bloczka prowadzimy drut pod prowadnik *m*, w którym znajduje się miękka skórka, a stąd w prostym kierunku na transformator.

Oś *I* wykorzystuje się przy liczeniu rozwijanych uzwojeń transformatora. Transformator wtedy znajduje się na osi *F*, a drut zwijamy na osi *I*, kręcąc korbką R_2, przy czym licznik rejestruje ilość zwojów w odwrotnym porządku, to znaczy wskazuje 95, wtedy gdy na osi *I* nawinęło się dopiero 5 zwojów.

Przy cienkim drucie wyłączamy kółko *D* i luzujemy nieco licznik *E*, regulując (odkręcając \ nieco) odpowiednio wkrętkę na osi tego licznika. Przy setnym zwoju należy korbką *R* pomóc pokonać opór sprężynki, gdyż cienki drut, np. 0,08 mm może się zerwać. Jeżeli ilość zwojów nas nie interesuje, wtedy karkas transformatora umieszczamy na osi *K*, a szpulkę na osi *F*.

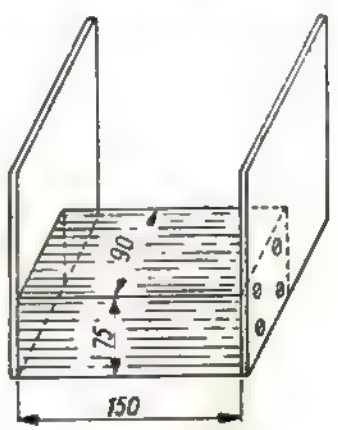
Na fotografii nawijarki z góry dobrze jest widoczne umocowanie karkasu. Do nasadki przyciskającej karkas jest dolutowana rureczka, przez którą wsadza się gwoździk (wkrętkę) wchodzący w drewniany szablon. To zabezpiecza przed luzem przypadkowego obracania się szablonu na ośce. Z drugiej strony jest też nasadka. Obie nasadki mają liczne śrubki do usztywnienia na ośce.

W nawijarce tej nie ma przerzutki na przyspieszone nawijanie, gdyż korbka *R* umożliwia dość szybkie nawijanie. Nawijarka przeznaczona jest do użytku domowego, a nie dla potrzeb warsztatów.

Na rys. 1 nie zaznaczono bardzo miękkiej sprężynki między osią *H* i *F* obok panewki *b*, która ma za zadanie likwidować ewentualny luz osi. Sprężynka ta nie jest zresztą konieczna.

BUDOWA

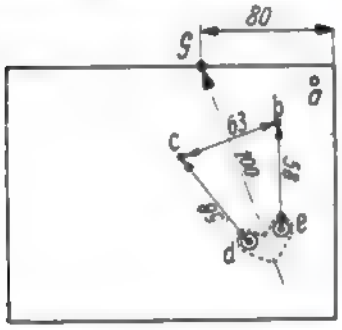
Korpus (konstrukcja wsporcza), którego wymiary podane są na rys. 1, można wykonać w sposób następujący: wyciąć dwie płytki prostokątne z blachy o grubości 3 mm i na jednej z nich oznaczyć rozmieszczenie osi i miejsca wiązania. W obydwu płytkach zaciśniętych w imadle wywiercić otwory dopasowane do posiadanych panewek.



Rys. 2

Płytki wiąże się kłockiem z twardego suchego drewna o wymiarach 75 × 90 × 150 mm (rys. 2). Do związania płytek można użyć również 4—6 prętów rowerowych. Płytki drewniane nie miałyby tu zastosowania, o czym zresztą przekonałem się praktycznie.

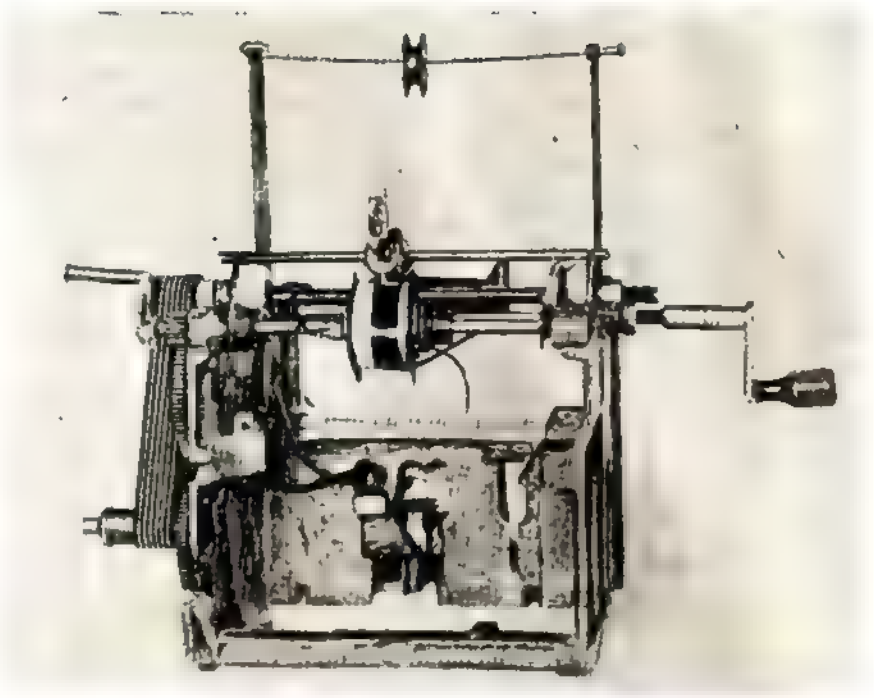
Rozmieszczenie kółek o średnicy 64 mm przedstawia rys. 3. Po oznaczeniu punktów b i c (miejsce otworów dla osi) wykreślić łączącą te punkty linię prostą, podzielić na dwie równe części i poprowadzić prostą od punktu G przez środek prostej b — c. Punkt G przypada w odległości 80 mm od prawej krawędzi. W odległości 100 mm od G wywiercić otwory d i e o średnicy nieco większej niż średnica osi kółka D. Następnie wypiłować w dół wycięcie w kształcie serca, umożliwiające swobodne przesuwanie kółka D z wałkiem h. Osie w punktach c i b (rys. 3) wlutować w ściankę. Umocowanie końców osi kółek C i B



Rys. 3

można wykonać wykorzystując gwintowaną zewnętrznie rurkę od osi starych potencjometrów. Nakrętkami trzeba przymocować te rurki do ścianki, na oś wlutować kółko i nakrętki od wewnątrz skrzynki zakontrować. Panewkę kółka D (z długiej rurki) wlutować na stałe do kółka. Na niej umieścić wałek h o średnicy 15 mm i piłką włośnicową zrobić nacięcia w formie siatki dla zlikwidowania poślizgu paska g.

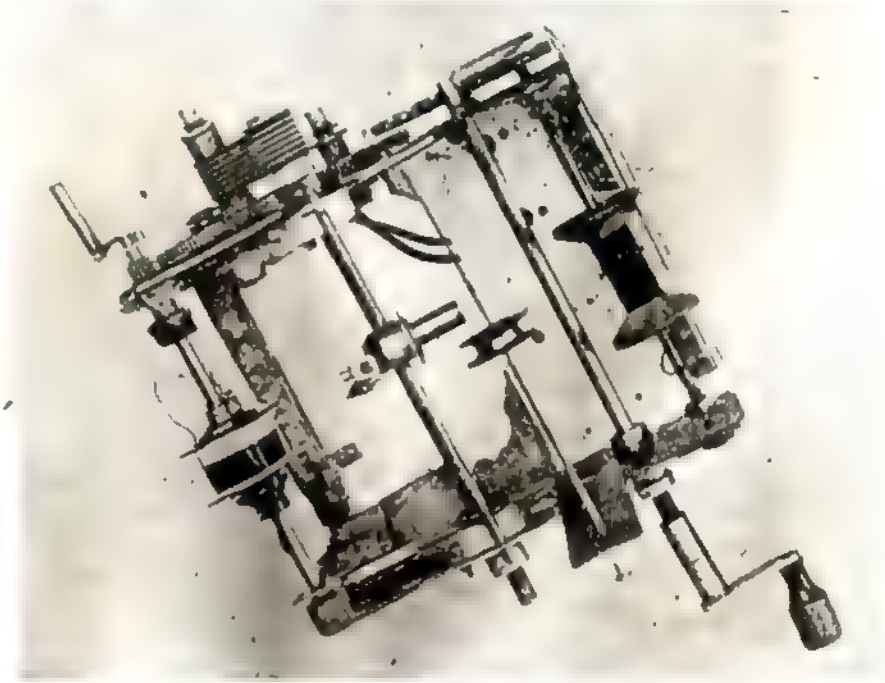
Kółka C, B i D muszą być użyte wg opisu, pozostałe mogą być różne. Kółko A po 5 obrotach poruszy wałek h o jeden obrót, po 10 obrotach — poruszy go o 2 obroty, po 80 — o 16 obrotów itd. Można to sprawdzić wzrokowo. Omówimy obecnie stosunek h do e. Wiemy, że przesuw na odcinku 1 cm długości gwintu osi rowerowej odpowiada 10 obrotom nakrętki (skok = 1 mm). Tabele drutów podają zawsze ilość zwojów mieszczących się na odcinku długości 1 cm, toteż wałek e wyliczamy w ten sposób, aby przy 10 obrotach można było uzyskać potrzebną ilość zwojów.



Widok nawijarki z przodu

Na przykład: przy 80 zwojach wałek e obróci się 10 razy, czyli ze prowadnik m przesunie się o 1 cm w odpowiednim kierunku. Mając stosunek 80 : 16 : 10 wyliczamy stosunek przekładni e do h : 10 : 16. Jeżeli średnica wałka h wynosi np. 1,5 cm — to średnica wałka e będzie równa $\frac{1{,}5\ \text{cm} \cdot 16}{10} = 24$ cm. Przy takiej średnicy nawiniemy po 10 obrotach osi G 80 zwojów, a m przesunie się o 1 cm.

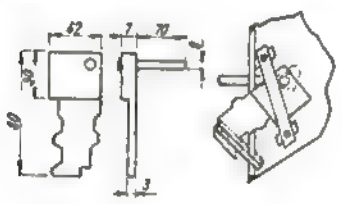
Inny przykład. Przy 40 zwojach mamy stosunek 40 : 8 : 10, a więc $\frac{1{,}5\ \text{cm} \cdot 8}{10} = 1{,}2$ cm. Taka średnica wałka e jest niekorzystna dla paska g. Można przeto postąpić inaczej. Wałek e pozostanie 2,4 cm (lub inny), a wałek $h = \frac{2{,}4\ \text{cm} \cdot 10}{8} = 3$ cm. W ten sposób obliczamy średnicę przekładni do drutów rozmaitej grubości.



Widok nawijarki z góry

Z tabeli drutów zamieszczonej w mies. RADIOAMATOR nr 4 1950 r. wynika, że na odcinku 1 cm mieści się 81 zwojów drutu ⌀ 0,1 mm, a 88 zwojów drutu ⌀ 0,09 mm. „Poradnik radioamatora" — Szczurka podaje 87 zwojów drutu ⌀ 0,1 mm na odcinku długości 1 cm, a 100 zwojów przy drucie ⌀ 0,09 mm *). Przekładnia 2,4 cm do 1,5 cm jest odpowiednia dla drutu 0,09 mm, gdyż przekładki międzywarstwowe niezbyt gładko ułożone mogą spowodować nierówności.

Nawijając transformator z „Pioniera B2" umieściłem w jednej warstwie średnio 175 zwojów przy 2 lutowaniach drutu, 155 zwojów przy 4 lutowaniach, a 195 zwojów — bez lutowania. W tym samym transformatorze nawijanym przez fabrykę było 155, a najwyżej 190 zwojów (bez lutowań). Dlatego też niezależnie od obliczenia dobrze jest sprawdzić wałek doświadczalnie.

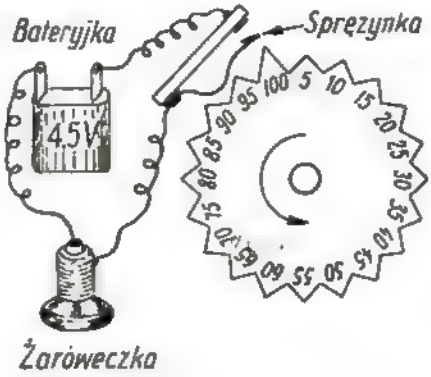


Rys. 4

Na przerzutniku *S* (rys. 4) należy osadzić oś i zaklepać. Oś wkłada się od wewnątrz korpusu i przyciska blachą 3 mm. Po bokach trzeba umieścić przekładki, aby wyrównać grubość przerzutnika i śrubkami ścisnąć blachę tak, aby przerzutnik swobodnie przesuwał się. Gumka *j* podobnie jak i pasek *g* stale naciąga, utrzymując przekładnie *h* w wycięciu („sercu").

Umocowanie osi *G* w piastach rowerowych jest o tyle ułatwione, że otwory od szprych umożliwiają symetrycznej jej ustawienie. Otwory *1* i *10* (rys. 1) znajdują się w linii krawędzi ścianki. Dobrym rozwiązaniem może tu być wlutowanie łożysk o średnicy wewnętrznej odpowiadającej grubości osi *G*. Od strony paska *g* wstawiono śruty, stożek, podkładkę i nakrętkę, po drugiej zaś stronie — podkładkę i stożek (zakontrowany).

Dla zmontowania urządzenia prowadzącego trzeba przylutować gwóźdź do dwóch nakrętek, w detalu *I* zrobić otwór dopasowany do średnicy gwoździa, a z drugiej strony wywiercić otwór do przeprowadzenia osi *H*, w takim miejscu, aby gwóźdź stał pionowo. Oś *H* umieścić w 5 otworze obu piast utrzymując równolegle jej położenie w stosunku do osi *G*. Do gwoździa *I* przymocować prowadnik (haczyk) *m*.



Rys. 5

Licznik z dykty (rys. 5) pomalować białą farbą, a cyfry na nim — farbą czarną oraz okrąg koła podzielić na 40 części (po 9°). Wrysowanie średnic ułatwia wycinanie ząbków. W środku kółka umieścić gniazdko radiowe, przy czym po obu stronach kółka dać metalowe podkładki. Następnie trzeba umocować kółko wkrętem do klocka znajdującego się wewnątrz obudowy. Wkręt ten będzie tu równocześnie spełniał rolę regulatora hamującego obrót kółka.

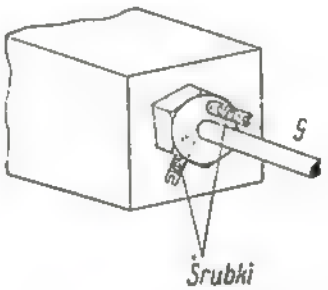
Na detal *L* użyć zwyczajnej śrubki z wywierconym na końcu wgłębieniem i nakrętką zakontrowaną na ściance obudowy.

Detal *Ł* wykonać podobnie, lecz nakrętkę trzeba przylutować do ścianki obudowy. Na śrubce umieścić jeszcze jedną nakrętkę do zakontrowania. Śrubką tą trzeba docisnąć oś *K*, tak aby spowodować potrzebne tarcie dające odpowiednie hamowanie.

NAWIJANIE

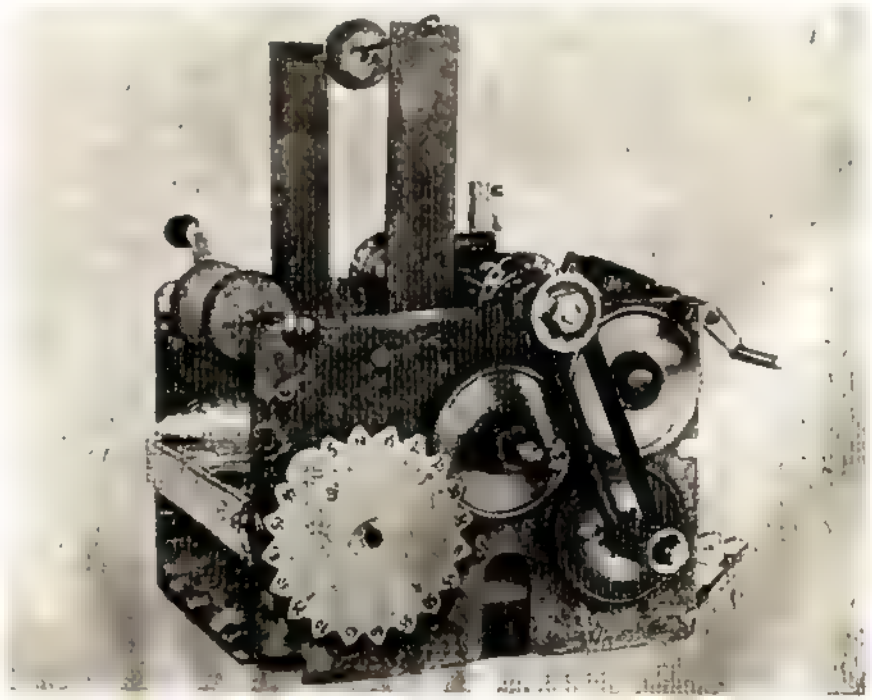
Karkas umieszcza się na osi *F* (przez wyjęcie jej z panewki), którą po umocowaniu zaciska się śrubką *a*. Oś powinna obracać się swobodnie bez luzu. Karkas można unieruchomić dwiema nasadkami z śrubkami, jak na rys. 6 lub drewienkiem, o ile na osi jest rowek.

Wszystkie części trące smaruje się wazeliną. Po złożeniu odpowiednich wałków *e* lub *h* nawijarka jest gotowa do pracy.



Rys. 6

W przypadku lutowania zerwanego drutu, izolacja miejsca zlutowanego wymaga przesunięcia prowadnika *m* od ½ do 1 mm w odpowiednim kie-



Widok nawijarki z boku

*) Średnia grubość warstwy emalii na drutach nawojowych waha się nieco, zależnie od wytwórni.

runku. Należy wtedy zluzować pasek *g* przez odciągnięcie go dwoma palcami prawej ręki i wykonanie lewą ręką odpowiedniego obrotu osi *G*. Przesunięcia takie potrzebne są również i niekiedy po założeniu przekładki międzywarstwowej i rozpoczęciu nawijania nowej warstwy.

Na zakończenie pragnę dodać, że przy budowie opisanej nawijarki nie wzorowałem się na żadnym modelu. Fabrycznie wykonaną nawijarkę widziałem po raz pierwszy już po zrobieniu swojej. Starałem się wykonać ją w sposób możliwie najprostszy. Dlatego też ma ona wygląd nieco prymitywny. Działanie nawijarki w niczym nie ustępuje fabrycznej. Samo zbudowanie jej nie nastręcza specjalnych trudności, a jeżeli dysponuje się lepszym materiałem i narzędziami do obróbki, to i sam wygląd zewnętrzny przestaje być problemem.

Jedynym elementem, który trzeba w niej zmieniać, w zależności od grubości drutu nawojowego jest wałek *e* lub (przy grubszym drucie) wałek *h*. Czas potrzebny na tę manipulację nie przekracza 2 minut.

Inż. MIECZYSŁAW SŁABY
i inż. PIOTR KOZŁOWSKI

Nowe typy głośników produkcji krajowej

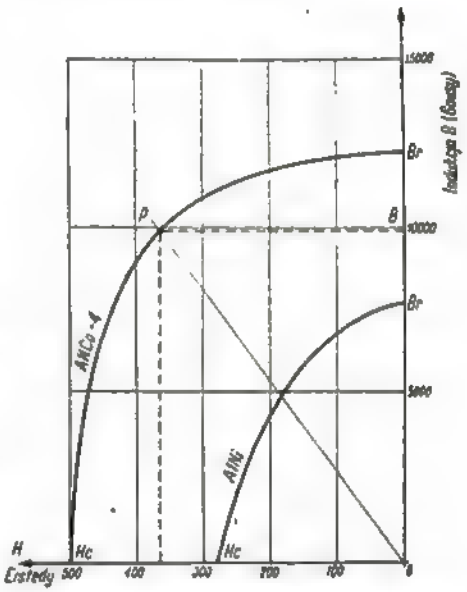
PRODUKOWANE dotychczas przez przemysł krajowy głośniki nie odpowiadały rosnącym wciąż wymaganiom nowoczesnej techniki odbioru i rozgłaszania przewodowego wysokiej jakości. To też Zakłady Wytwórcze Głośników we Wrześni przystąpiły do produkcji nowych typów głośnika lepszej jakości. Podajemy bliższe na ten temat dane.

GŁOŚNIK TYPU GDS-20/3

(Głośnik dynamiczny szerokopasmowy o mocy znamionowej 3 VA i średnicy membrany 20 cm).

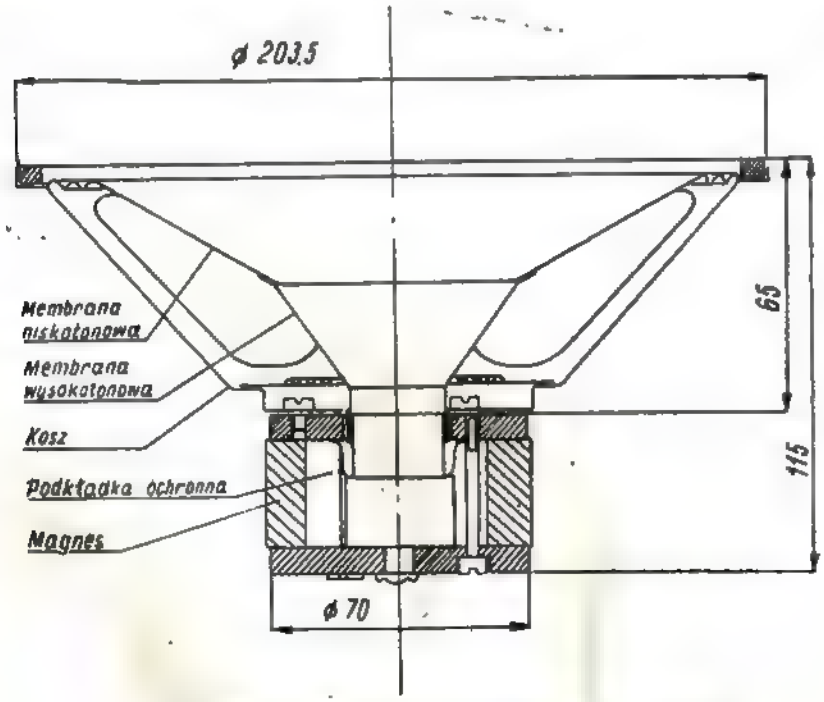
Model tego głośnika (opracowany przez Zakład Elektroakustyki Politechniki Warszawskiej) — rys. 1 — w porównaniu z dotychczas produkowanymi odznacza się szerokim pasmem przenoszonych częstotliwości przy małych zniekształceniach liniowych i nieliniowych oraz dużą skutecznością. Zasada działania jest identyczna, jak we wszystkich innych głośnikach dynamicznych (o ruchomej cewce). Różnice polegają na zastosowaniu magnesu trwałego z nowego stopu magnetycznego ANCo-4 (określonego normą GOST — 4842-48) o wysokich właściwościach magnetycznych oraz na nowym konstrukcyjnym opracowaniu membrany.

Na rysunku 2 przedstawiono krzywe odmagnesowania dla materiałów magnetycznych stosowanych na magnesy do głośników. Z krzywych tych widać, że stop ANCo-4 w odróżnieniu od dotychczas stosowanego AlNi odznacza się jednocześnie wysoką pozostałością magnetyczną Br i dużym natężeniem



Rys. 2. Natężenie pola odmagnesowującego w erstedach

koercji Hc. Widać również, że prosta szczeliny, której nachylenie na rysunku odpowiada konstrukcji magnesu głośnika GDS-20/3, przecina krzywą odmagnesowania dla ANCo-4 przy wartościach B i H znacznie wyższych niż w przypadku AlNi. Przecięcie to P wyznacza punkt pracy magnesu, tzn. wartości natężenia pola *H* i indukcji B, jakie ustalają się po wyjęciu magnesu z magnęśnicy. Dzięki tym właściwościom ANCo-4 zdołano uzyskać przy zachowaniu stosunkowo małych wymiarów magnesów bardzo wysoką wartość indukcji magnetycznej w szczelinie. Tym samym osiągnięto dużą skuteczność głośnika, ponieważ rośnie ona proporcjonalnie do kwadratu indukcji w szczelinie.



Rys. 1. Głośnik dynamiczny szerokopasmowy GDS-20/3

Dane porównawcze omawianych materiałów stosowanych na magnesy trwałe do głośników produkowanych w kraju podaje poniższa tablica 1.

TABLICA 1

Materiał	Skład chemiczny (%)						Właściwości magnetyczne		
	Al	Ni	Cu	Si	Co	Fe	Br (Gs)	Hc (Oe)	(B.H) max
AlNi	12	22	—	0,20	—	reszta	7 800	280	$1{,}1 \cdot 10^6$
ANCo—4	9	13,5	3	0,15	24	„	12 300	500	$3{,}8 \cdot 10^6$

Rozszerzenie użytecznego pasma przenoszonych przez głośnik GDS-20/3 częstotliwości uzyskano dzięki zastosowaniu składającej się z dwóch części: wysokotonowej i niskotonowej. Część wysokotonowa jest przy tym bardzo mocno usztywniona przez impregnowanie jej lakierem bakelitowym, co łącznie z użyciem niskotonowej części membrany prasowanej jako jedna całość z korpusem (na której nawija się uzwojenie cewki drgającej), pozwala na znaczne rozszerzenie górnego zakresu użytecznego pasma częstotliwości. Ponadto przez nadanie innego kąta rozwarcia wysokotonowej części membrany (70°), w stosunku do części niskotonowej (120°), uzyskano zmniejszenie zniekształceń liniowych poszerzonej charakterystyki przenoszenia.

Membrana o średnicy 20 cm składająca się z bardzo sztywnej części wysokotonowej i stosunkowo elastycznej części niskotonowej (wykorzystano tu membranę głośnika ED-20/3) o różnym kącie rozwarcia połączonych ze sobą w sposób sztywny, zastosowana została po raz pierwszy w głośniku GDS-20/3. Dotychczas produkowane głośniki w kraju i za granicą nie posiadały właśnie takiego rozwiązania konstrukcyjnego membrany.

Z innych cech głośnika GDS-20/3 należy wymienić:

— zabezpieczenie szczeliny magnesu od wewnątrz przed wszelkiego rodzaju zanieczyszczeniami (głównie opiłkami żelaznymi) za pomocą specjalnej mosiężnej podkładki ochronnej;

— zastosowanie płóciennego resora.

Dane porównawcze omawianego głośnika z głośnikami typu ED-20/3 i GD-16,5/2 podaje poniższa tablica 2.

GŁOŚNIK TYPU GD-16,5/2 G

(Głośnik dynamiczny o mocy znamionowej 2 VA, średnicy membrany 16,5 cm, na magnesie ANCo-4).

Głośnik GD-16,5/2 G — rys. 3 — wykazuje w zasadzie te same właściwości elektryczne co głośnik GD-16,5/2. Oba te typy objęte są wspólnymi warunkami technicznymi.

Zastosowanie magnesów ze stopu ANCo-4 o opisanych właściwościach, pozwoliło na uzyskanie tej samej indukcji w szczelinie (a więc i tej samej skuteczności) przy kilkakrotnie mniejszym ciężarze magnesu (60 g), w stosunku do magnesu pierścieniowego ze stopu AlNi (350 g — głośnik GD-16,5/2). Zmniejszyły się tym samym wymiary obudowy magnesu (obwodu magnetycznego) i jej ciężar. W związku z tym — ciężar kompletnego głośnika zmniejszył się z około 980 g do 450 g, a więc więcej niż dwukrotnie.

W głośniku GD-16,5/2 G zastosowano również dodatkowe zabezpieczenie szczeliny przed wszelkiego rodzaju zanieczyszczeniami za pomocą mosiężnej podkładki centrująco-ochronnej.

TABLICA 2

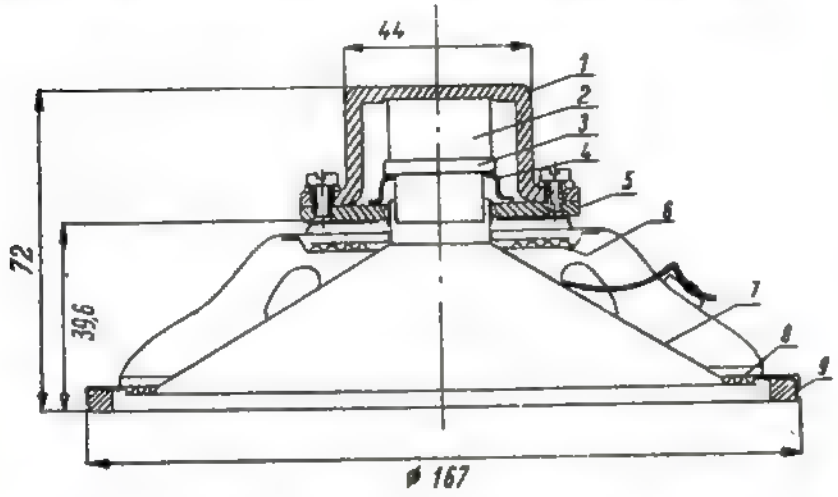
Typ głośnika	GDS—20/3	ED—20/3	GD—16,5/2
Zasada działania	dynamiczny	dynamiczny ze wzbudz.	dynamiczny
Elektr. moc znamionowa (V/A)	3	3	2
Oporność cewki drgającej dla prądu stałego (Ω)	$11{,}8 \pm 0{,}7$	$5{,}6 \pm 0{,}3$	$3{,}07 \pm 0{,}2$
Oporność pozorna cewki przy 400 Hz (Ω)	15 ± 2	$7{,}3 \pm 1{,}1$	$3{,}8 \pm 0{,}6$
Oporność cewki wzbudz. dla prądu stałego (Ω)	—	950 ± 95	—
Użyteczne pasmo częstotl. (Hz)	70 — 12 000	50 — 6000	100 — 7000
Nierównomierność charakterystyki przenoszenia nie przekracza	± 5 dB w zakr. 100 — 12 000 Hz ± 7 dB w zakr. 70 — 12 000 Hz	$\pm 7{,}5$ dB w całym użytecznym pasmie	± 8 dB w całym użyużytecznym pasmie
Współczynnik zawartości harmonicznych mierzony przy mocy znamionowej nie przekracza	15 % poniżej 100 Hz 3 % w pasmie 100÷5000Hz 2 % powyżej 5000 Hz	12 % poniżej 100 Hz 6 % powyżej 100 Hz	6 % w całym użytecznym pasmie Hz
Częstotliwość rezonansu układu drgającego nie przekracza	80 Hz	80 Hz	150 Hz
Średnia skuteczność nie mniejsza niż [dyn. cm^{-2} (VA) — $\frac{1}{2}$]	17	7	6
Stosowanie	Między innymi w odb. „Śląsk" i w radiofonii przewodowej wysokiej jakości	odbiornik „Aga" i „Syrena"	w odbiorniku „Mazur" „Pionier" i w radiof. przewod.

Znaczenie ważniejszych pojęć użytych w treści:

Moc znamionowa głośnika jest to największa dopuszczalna pozorna moc elektryczna doprowadzona do cewki drgającej, przy której to mocy trwale obciążony głośnik pracuje prawidłowo, nie wykazując istotnych zmian swych właściwości.

Charakterystyka przenoszenia głośnika jest to przebieg ciśnienia akustycznego na osi głośnika w funkcji częstotliwości przy stałej wartości napięcia na cewce drgającej głośnika.

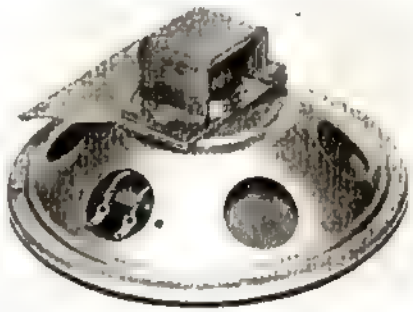
Użyteczne pasmo częstotliwości jest to pasmo częstotliwości, w granicach którego charakterystyka przenoszenia zawarta jest w obszarze ustalonych odchyleń.



Rys. 3. Głośnik dynamiczny typ GD-16,5/2 G 1 — jarzmo, 2 — magnes, 3 — nabiegunnik, 4 — podkładka centr. ochronna, 5 — płytka nabiegunnikowa, 6 — resor, 7 — membrana, 8 — zawieszenie membrany, 9 — kosz

Skuteczność głośnika jest to stosunek ciśnienia akustycznego wytworzonego w odległości 1 m od głośnika na jego osi (w dynach/cm²) do pierwiastka kwadratowego z elektrycznej mocy znamieniowej (w VA) doprowadzonej do cewki drgającej.

Głośnik dynamiczny typ GDS-20/3



Głośnik dynamiczny typu GD-16,5/2 G (na magnesie ze stopu ANCo — 4)

Skuteczność średnia jest to średnia arytmetyczna skuteczności zmierzonych dla wybranych częstotliwości leżących w zakresie użytecznego pasma.

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

SPOŚRÓD nowych odbiorników rozprowadzanych ostatnio na naszym rynku zasługuje na uwagę produkowany przez NRD aparat UNDINE typ EAW7695E. Jest on zbudowany w układzie 7-lampowej kombinowanej superheterodyny systemu AM—FM na lampach serii miniaturowej.

Stopień wejściowy i mieszacz systemu FM pracują na oddzielnej niewykorzystanej dla systemu AM lampie ECC81, dzięki czemu uzyskano stabilniejszą pracę i znacznie lepszy odbiór na zakresie UKF, niż przy normalnie stosowanych 2 lampach (z heksodą-triodą lub heptodą-triodą).

Stopień końcowy (wzmacniacz mocy) zasilający 4 głośniki o różnych wymiarach membran zapewnia wysoką jakość odtwarzania.

Dane techniczne:

Zakres długofalowy	145 ÷ 325	kHz
„ średniofalowy	517 ÷ 1650	„
„ krótkofalowy	5,8 ÷ 10	MHz
„ ultrakrótkofalowy	87 ÷ 100	„

Częstotliwość pośrednia:

473 kHz przy systemie AM
10,7 MHz „ „ „ FM

Zasilanie: z sieci prądu zmiennego o napięciu 110, 125 lub 220 V.

Głośniki: $Gł_1$ — dynamiczny o średnicy membrany 18 cm do odtwarzania niskich tonów, $Gł_2$ i $Gł_3$ — dynamiczne o średnicach membran 9 cm do odtwarzania średnich tonów oraz $Gł_4$ — krystaliczny do odtwarzania wysokich tonów (powyżej 8 kHz).

Zestaw lamp:

ECC81	— podwójna trioda
ECH81	— heksoda - trioda
EF85	— pentoda o dużym nachyleniu charakterystyki
EABC80	— potrójna dioda-trioda
EL84	— pentoda głośnikowa
EM11	— magiczne oko
AZ11	— prostownik 2-połówkowy

Aparat jest wyposażony w klawiszowy przełącznik falowy oraz gniazda: dla adaptera, dodatkowego głośnika i antenowe.

W odbiorniku zastosowane są dwa układy. Jeden z nich jest normalnym układem superheterodynowym o 6 obwo-

dach, umożliwiającym odbiór fal z modulacją amplitudy (AM) na zakresach długo, średnio i krótkofalowym.

Pojedynczy obwód wejściowy — poza sprzężeniem z anteną — nie przedstawia nic osobliwego. Na zakresie fal krótkich tworzy go zespół cewek (L_{10} — antenowa i L_{11} — siatkowa) o sprzężeniu indukcyjnym. Tego typu układ wejściowy przy odpowiednio dobranym sprzężeniu odznacza się dość dobrym współczynnikiem wykorzystania obwodu. Od wielkości tego współczynnika zależy czułość odbiornika. Na falach średnich i długich obwód wejściowy przedstawia układ o mieszanym sprzężeniu z anteną; tworzą go odpowiednie zespoły cewek antenowych i siatkowych (L'_{10} i L_{12} oraz L''_{10} i L_{13}) z pojemnościami od strony uziemienia 1 T pF lub 3 T pF.

Układy wejściowe tego typu (o sprzężeniu mieszanym) odznaczają się lepszym tłumieniem sygnałów lustrzanych, a w praktyce są stosowane wówczas, kiedy za pomocą jednego rodzaju sprzężenia nie udaje się uzyskać dostatecznego tłumienia sygnałów lustrzanych.

Heterodyna pracuje w układzie Meisnera o sprzężeniu indukcyjnym z obwodem strojonym po stronie anody za pomocą kondensatora C_2. Obwód heterodyny na poszczególnych zakresach tworzą zespoły cewkowe:

— na falach krótkich — L_{14} i L_{15}
— „ „ średnich — L_{16} i L_{17}
— „ „ długich — L_{18} i L_{19}.

Na wejściu układu AM pracuje lampa ECH81. Jej część heksodowa spełnia rolę mieszacza, a trioda pracuje jako heterodyna.

Ujemne napięcie siatki heterodyny jest uzyskiwane automatycznie jako spadek napięcia na oporniku 50 kΩ. Dodatkowy opornik (160 Ω) w siatce heterodyny spełnia rolę tłumika drgań pasożytniczych w zakresie większych częstotliwości. W anodzie heksody ECH81 znajdują się filtry pośr. częst. obu systemów (AM i FM).

Pierwszy 2-obwodowy filtr pośr. częst. systemu AM tworzą cewki L_{21} i L_{23}. Dzięki nim prądy pośr. częst. przedostają się do obwodu siatkowego lampy EF85 stanowiącej pierwszy stopień wzmocnienia napięciowego prądów pośr. częst..

W obwodzie anodowym tej lampy znajdują się następne 2 filtry pośr. częst. (cewka L_{29} i L_{30} łącznie z odpowiednimi kondensatorami). Stąd prądy te przedostają się na detektor diodowy następnego stopnia pracującego na lampie EABC80, gdzie na skrajnej dolnej diodzie (d_1) następuje demodulacja. Po demodulacji prądy m. częst. zostają wzmocnione przez część triodową lampy EABC80, a następnie przekazane na siatkę końcowego stopnia (wzmacniacz mocy na lampie EL84). Dioda (d_1 — prócz napięcia demodulacji — dostarcza również napięcie automatyki (ARW) na siatki sterujące lamp EF85 i ECH81. W obwodzie siatkowym części triodowej lampy EABC80 znajduje się regulator barwy tonu (potencjometr 10 MΩ i kondensator 250 pF) oraz regulator siły głosu (potencjometr 1,3 MΩ).

Opornik 160 Ω w katodzie lampy EL84 służy do automatycznego wytwarzania ujemnego napięcia siatki. Kondensator elektrolityczny o bardzo dużej pojemności (100 μF) bocznikujący ten opornik nie dopuszcza do powstawania spadku napięć od składowej zmiennej prądu anodowego.

W stopniu końcowym (wzmacniacz mocy) zastosowano ujemne napięciowe sprzężenie zwrotne powstające na mostku z wtórnego uzwojenia transformatora wyjściowego (oporniki 1 kΩ, 500 Ω, 5 kΩ i kondensator 0,25 μF oraz opornik 250 Ω), w celu polepszenia charakterystyki w zakresie częstotliwości akustycznych.

Drugi układ aparatu przystosowany jest do odbioru fal z modulacją częstotliwości (FM) na zakresie UKF. Posiada 9 obwodów: — 2 strojone (obwód anodowy wzmacniacza w. częst. i obwód heterodyny), 1 niestrojony (obwód wejściowy), oraz 6 obwodów pośr. częst. zestrojonych fabrycznie na częstotliwość 10,7 MHz. W zakresie UKF odbiornik pracuje zwykle z anteną (dipolową) ściśle dostosowaną do określonej długości fali (lub wąskiego zakresu fal); nie ma więc potrzeby przystosowywania go do pracy z różnymi antenami.

Zasadniczym problemem jest tu dopasowanie obwodu wejściowego do anteny. Cewki L_1 i L_2 tworzą transformator dopasowujący wejście wzmacniacza w. częst. do anteny.

Obwód wejściowy powinien spełnić następujące warunki: przenosić z możliwie jak najmniejszym tłumieniem całkowitą szerokość pasma w zakresie odbieranych częstotliwości (od 87 ÷ 100 MHz), a jednocześnie silnie tłumić sygnały pośr. częst. (w granicach od 45 ÷ 60 dB), czyli praktycznie — nie przepuszczać ich.

Na wejściu układu pracuje lampa ECC81, spełniająca dla zakresu UKF rolę wzmacniacza w. częst., mieszacza i heterodyny. Jej pierwsza trioda pracuje jako wzmacniacz napięciowy w. częst. z obwodem drgań w anodzie, strojonym indukcyjnie (cewka L_3 i trymer 7,5 pF). Cewka L_3 łącznie z kondensatorem 2,5 T pF tworzy obwód rezonansowy dla zwierania częstotliwości pośredniej. Druga trioda lampy ECC81 pracuje jako mieszacz samodrgający z wejściem mostkowym.

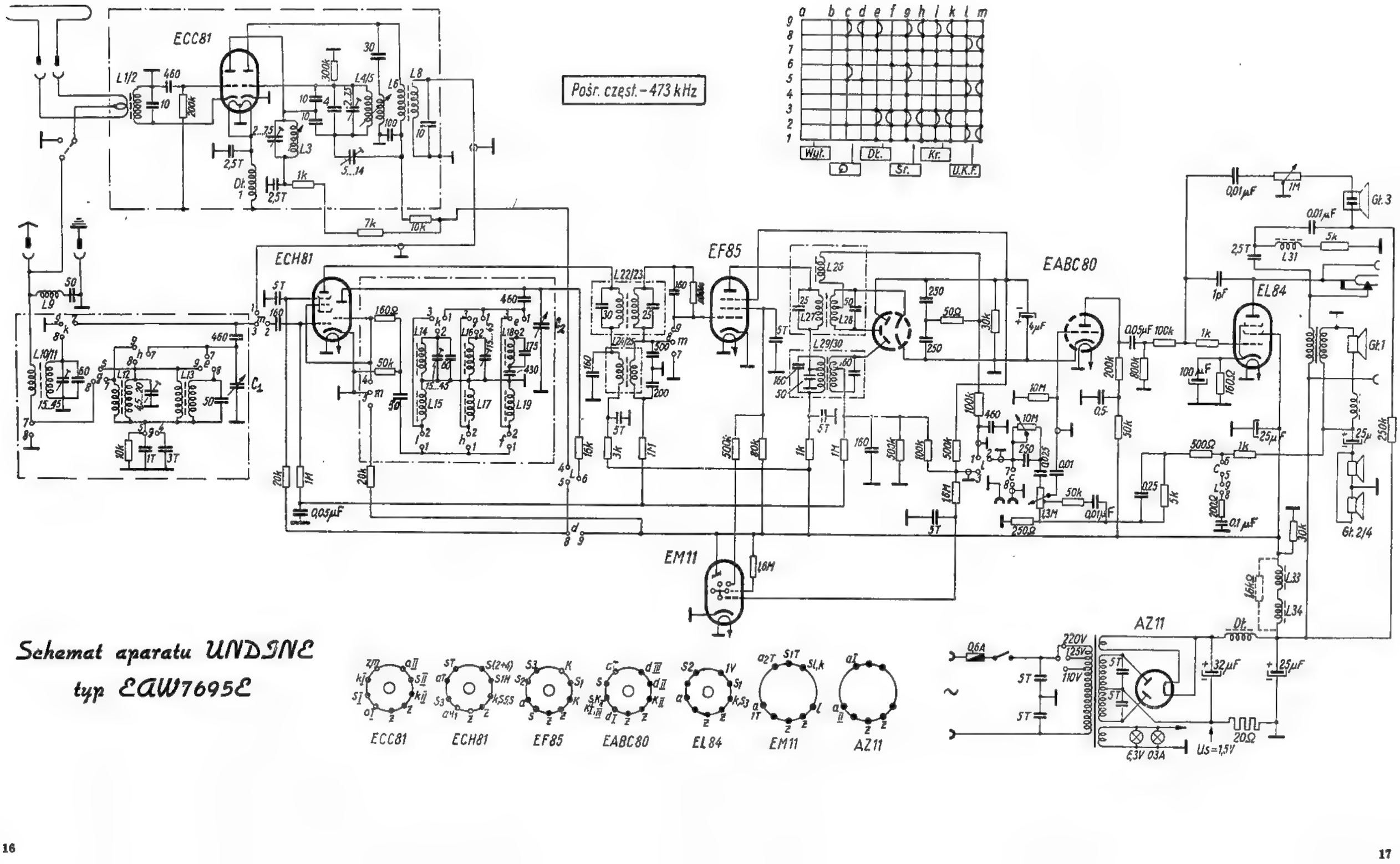
Mieszacze tego typu z triodą są ostatnio szeroko stosowane w odbiornikach FM z uwagi na oszczędność lamp, małe szumy wewnętrzne i stosunkowo duże wzmocnienie, co ma zasadniczy wpływ przy odbiorze na zakresie UKF. Wymagają jednakże stosowania układów mostkowych odsprzęgających (obwód heterodyny od obwodu wejściowego) i układów neutralizujących szkodliwy wpływ pojemności C_{ag}, która wnosi do pierwszego obwodu pośr. częst. dodatkowe tłumienie. Aby temu wpływowi zapobiec doprowadza się przez układ mostkowy (trymer 5 ÷ 14 pF) część napięcia pośr. częst. na siatkę mieszacza w przeciwnej fazie do C_{ag}. Drugi obwód pośr. częst. stanowi cewka L_8 z kondensatorem 10 pF.

Lampę przemiany systemu AM (ECH81) wykorzystano tu jako wzmacniacz pośr. częst. (pierwszy stopień). W jej anodzie jest następny 2-obwodowy filtr pośr. częst. (cewki L_{22} i L_{23} z odpowiednimi pojemnościami).

Drugi stopień wzmocnienia napięciowego prądów pośr. częst. uzyskuje się na lampie EF85.

Trzeci filtr pośr. częst. tworzą cewki L_{27}, L_{28} i L_{26}, które łącznie z systemem duo-diodowym lampy EABC80 (środkowa dioda i skrajna górna dioda) tworzą uproszczony detektor (stosunkowy). Lampa EM11 spełnia rolę wskaźnika optycznego dostrojenia. Zasilacz normalny na lampie AZ11 z dwupołówkowym prostowaniem.

A. S.



Schemat aparatu UNDINE typ EAW7695E

Z. ROSSOCHACKI

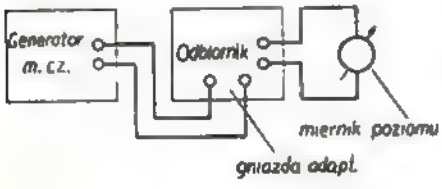
Kontrola i strojenie odbiorników

NA DOBRĄ jakość odtwarzania audycji przez odbiornik składa się — jak wiadomo — szereg rozmaitych czynników. Sama ocena słuchowa tej jakości byłaby zawodna. Jedynym miarodajnym tu — bo obiektywnym — sprawdzianem jest ustalenie wskaźników jakościowych na podstawie pomiarów elektrycznych.

Kontrolę odbiornika przeprowadza się oddzielnie w członie wzmocnienia małej częstotliwości i oddzielnie w członie wzmocnienia wielkiej częstotliwości (tj. od wejścia do detektora). Sprawdzanie pierwszego członu polega na zdjęciu charakterystyki częstotliwości, natomiast drugiego — na skontrolowaniu i w razie potrzeby — zestrojeniu obwodów pośredniej i wielkiej częstotliwości.

ZDEJMOWANIE CHARAKTERYSTYKI PASMA CZĘSTOTLIWOŚCI AKUSTYCZNYCH

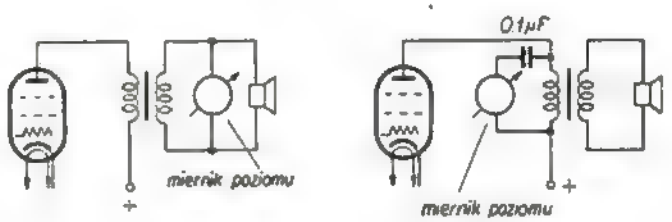
Zdjęcie charakterystyki ma na celu uwidocznienie nierównomierności wzmocnienia częstotliwości poszczególnych tonów w pasmie małej częstotliwości. W tym celu doprowadzamy napięcie zmienne z generatora drgań akustycznych do gniazdka adapterowego odbiornika, lub do siatki pierwszej lampy w stopniu m. cz. Na wyjściu odbiornika, równolegle do cewki drgającej głośnika lub pierwotnego uzwojenia transformatora głośnikowego, podłączamy woltomierz na prąd zmienny (umożliwiający bezbłędny odczyt do 6000 Hz) lub — co bardziej pożądane — woltomierz lampowy. Schemat układu, według którego przeprowadzamy pomiar napięcia, przedstawiony jest na rys. 1, zaś sposób włączenia przyrządu pomiarowego do odbiornika — na rys. 2 a, b.



Rys. 1

Przed przystąpieniem do zdejmowania charakterystyki odbiornika podajemy z generatora drgań akustycznych napięcie zmienne o częstotliwości 400 Hz. Poziom napięcia powinien być taki, aby na wyjściu odbiornika można było uzyskać nominalną moc danego odbiornika. Następnie zmieniając częstotliwość generatora w granicach od 50 Hz do 6000 Hz, mierzymy na wyjściu napięcie przy różnych częstotliwościach, np.: 50, 100, 200, 400, 1000, 2000, 4000 i 6000 Hz. Należy przy tym zwracać uwagę aby podawane do odbiornika napięcie z wyjścia generatora było stale tej samej wielkości.

Przewód wewnętrzny tego połączenia należy użyć dla doprowadzenia napięcia z zacisku antenowego generatora, zaś ekran przewodu przyłączamy do zacisku uziemionego (zerowego). W czasie pomiarów dokonywanych za pomocą generatora sygnałowego przewód uziemiający należy doprowadzić tylko do jednego punktu całego układu pomiarowego, a mianowicie do zacisku zerowego na wyjściu generatora; innych punktów układu osobno uziemiać nie należy, szczególnie przy zestrajaniu bardzo czułych odbiorników.

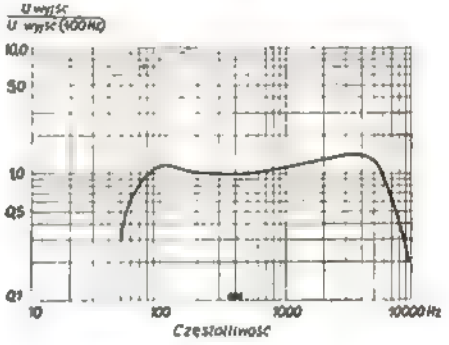


Rys. 2

Charakterystykę wykreślamy posługując się odczytanymi na skali woltomierza wielkościami. Wielkości tych nie przenosimy jednakże bezpośrednio na układ współrzędnych, lecz przyrównujemy je do częstotliwości 400 Hz. Napięcie wyjściowe przy częstotliwości 400 Hz przyjmujemy za napięcie odniesienia i dla każdej z podanych częstotliwości obliczamy stosunek

$$\frac{U\ wyjść}{U\ wyjść_{(400\ Hz)}}$$

Otrzymane z powyższego stosunku wartości posłużą nam do wykreślenia charakterystyki badanego odbiornika (rys. 3).



Rys. 3

STROJENIE OBWODÓW POŚREDNIEJ I WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Strojenie należy przeprowadzać za pomocą generatora sygnałowego (skala tego generatora powinna być periodycznie sprawdzana przez porównanie z generatorem wzorcowym). Na wyjściu odbiornika, równolegle do cewki drgającej głośnika, podłączamy miernik poziomu, np. woltomierz lampowy, w taki sam sposób jak przy zdejmowaniu charakterystyki częstotliwości akustycznych.

Połączenie między generatorem, a odbiornikiem wykonujemy przewodem ekranowanym nie dłuższym niż 1 m.

Omówimy z kolei sposób strojenia odbiornika z przemianą częstotliwości jako układu bardziej złożonego; strojenie odbiornika o wzmocnieniu bezpośrednim jest znacznie prostsze i nie wymaga osobnych wyjaśnień.

Kolejność strojenia:

1. Strojenie obwodów pośredniej częstotliwości
2. Strojenie obwodu upływowego dla pośredniej częstotliwości (w obwodzie antenowym lub w stopniu wzmocnienia wielkiej częstotliwości).
3. Strojenie obwodów zakresu krótkofalowego

4. Strojenie obwodów zakresu średniofalowego
5. Strojenie obwodów zakresu długofalowego.

STROJENIE OBWODÓW POŚREDNIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Strojenie polega na wykonaniu następujących czynności:

— przełącznik zakresów falowych ustawić w pozycji „fale długie", a kondensator obrotowy — w pozycji maksymalnej pojemności;

— zacisk antenowy generatora sygnałowego przyłączyć poprzez kondensator 200 pF do siatki sterującej lampy w stopniu wzmocnienia pośr. częst., a zacisk zerowy do chassis odbiornika. Uziemienie przyłączyć do zacisku zerowego wyjścia generatora sygnałowego. Generator nastawić na częstotliwość pośrednią danego odbiornika (np. 125 Hz, 468 Hz lub inną), następnie włączyć modulację, ustalić jej głębokość na 30% i napięcie to podać na odbiornik;

— obracaniem rdzeni cewki L_{14}, a następnie L_{13} drugiego transformatora pośr. częst. (rys. 4) starać się uzyskać maksymalne wychylenie strzałki przyrządu pomiarowego przyłączonego równolegle do cewki drgającej głośnika;

— nie zmieniając nastrojenia generatora sygnałowego przenieść przewód antenowy tego generatora na siatkę sterującą lampy w stopniu przemiany częstotliwości i podłączyć go poprzez kondensator 200 pF;

— obracając rdzenie cewek, początkowo L_{12}, a następnie L_{11} pierwszego transformatora pośr. częst. (rys. 4) starać się uzyskać największe wychylenie strzałki przyrządu pomiarowego podłączonego na wyjściu odbiornika;

— w celu lepszego zestrojenia zaleca się po zakończeniu tych czynności przy pierwszym transformatorze powrócić jeszcze raz do transformatora drugiego, a następnie poprawić zestrojenie transformatora pierwszego;

— po zestrojeniu transformatorów pośr. częst. rdzenie cewek zalać szybkoschnącym lakierem (dla ich unieruchomienia).

STROJENIE OBWODU UPŁYWOWEGO DLA POŚREDNIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Czynności:

— zacisk antenowy generatora sygnałowego przyłączyć poprzez kondensator 200 pF do gniazdka „Antena" odbiornika. Przełącznik zakresów falowych pozostawić w pozycji „fale długie", zaś zespół kondensatorów obrotowych ustawić na najmniejszą pojemność (płytki ruchome wysunięte na zewnątrz, do końca). Generator sygnałowy ustawić na częstotliwość pośrednią danego odbiornika; obracaniem rdzenia cewki L_{10} (rys. 4) starać się osiągnąć najmniejsze wychylenie strzałki przyrządu pomiarowego na wyjściu odbiornika. W chwili osiągnięcia minimum wychylenia, pożądane jest wzmocnić napięcie wyjściowe generatora sygnałowego do takiej wartości, aby można było wygodniej obserwować wychylenie strzałki przyrządu pomiarowego i tym samym jeszcze bardziej precyzyjnie ustawić rdzeń w żądanym punkcie;

— po ustawieniu rdzenia zalać go szybkoschnącym lakierem.

STROJENIE OBWODÓW ZAKRESU KRÓTKOFALOWEGO

Czynności:

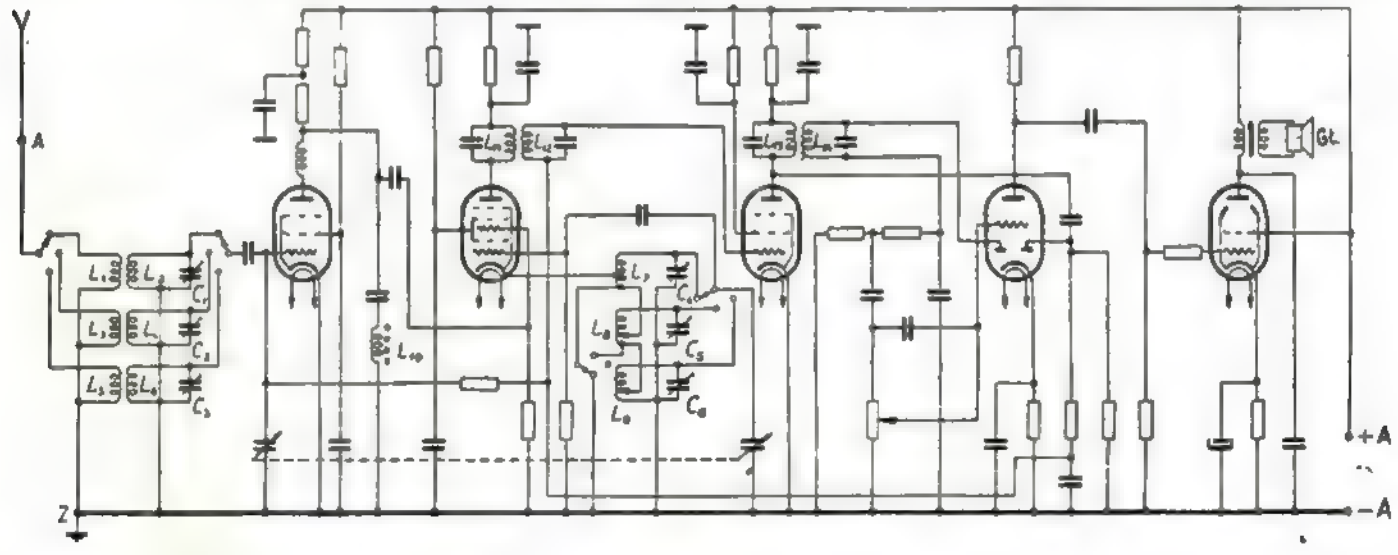
— zacisk antenowy generatora przyłączyć do gniazdka „Antena" odbiornika poprzez tzw. „sztuczną antenę", składającą się z cewki 20 µH, kondensatorka 200 pF i opornik 25 Ω połączonych szeregowo (rys. 5). Generator ustawić na największą skrajną częstotliwość (fala najkrótsza) zakresu krótkofalowego. Przełącznik zakresów falowych ustawić w pozycji „fale krótkie", zaś strzałkę na skali przesunąć na początek skali;

— obracaniem śruby regulacyjnej kondensatora wyrównawczego C_6 (trymera) oscylatora zakresu krótkofalowego — rys. 4 — zwiększyć pojemność tego kondensatora do maksimum;

— zmniejszając pojemność przez odkręcanie śruby kondensatora C_6 znaleźć pozycję największego wychylenia strzałki przyrządu pomiarowego. Podczas regulowania uzyskujemy zwykle dwa punkty maksymalnego wychylenia; należy pozostawić śrubę w pozycji odpowiadającej mniejszej pojemności tego kondensatora;

— obracając śrubę trymera C_3 (rys. 4) w obwodzie wejściowym zakresu krótkofalowego i jednocześnie dostrajając dokładniej odbiornik (przez niewielki obrót płytek agregatu kondensatorów zmiennych) starać się osiągnąć największe wychylenie strzałki przyrządu pomiarowego;

— generator sygnałowy ustawić na najmniejszą skrajną częstotliwość zakresu krótkofalowego danego odbiornika, np. 6,12 MHz (49 m) i na tę



Rys. 4

samą częstotliwość przesunąć strzałkę na skali odbiornika;

— obracając rdzeń cewki L_9 oscylatora (rys. 4) starać się osiągnąć największe wychylenie strzałki przyrządu pomiarowego;

— przesuwając skrajny zwój cewki L_6 (rys. 4) znaleźć takie położenie przy którym strzałka wychyli się najwięcej;

— podane wyżej czynności przeprowadzić powtórnie w tej samej kolejności w celu poprawienia zestrojenia obwodów, a następnie zalać rdzenie lakierem, zaś zwoje cewki L_6 unieruchomić przez zalanie woskiem.

STROJENIE OBWODÓW ŚREDNIOFALOWYCH I DŁUGOFALOWYCH

Strojenie tych obwodów przeprowadza się w taki sam sposób jak strojenie obwodów krótkofalowych. Na zakresie średniofalowym dostrajamy obwody za pomocą kondensatorów (trymerów) C_3 i C_2 oraz cewek L_8 i L_4 (rys. 4). Przy zestrajaniu ustawiamy generator sygnałowy odpowiednio do częstotliwości skrajnych danego zakresu średniofalowego, np. 1500 kHz (200 m) i 520 kHz (577 m).

Na zakresie długofalowym dostrajamy obwody za pomocą kondensatorów (trymerów) C_4 i C_1 oraz rdzeni cewek L_7 i L_2. Zestrajamy na początku i końcu skali tego zakresu, ustawiając generator sygnałowy na częstotliwość np. 410 kHz (730 m) i 150 kHz (2000 m).

Podczas strojenia należy cały czas zwracać uwagę, aby strzałka przyrządu pomiarowego nie wychylała się zbyt daleko. Powinna się ona znajdować przy największym wychyleniu nie dalej niż na 3/4 skali. W tym celu w miarę zbliżania się przy strojeniu do punktu szczytowego i coraz większego wychylania się strzałki, stopniowo zmniejszamy poziom na wyjściu generatora.

ZDEJMOWANIE CHARAKTERYSTYKI CZĘSTOTLIWOŚCI CAŁEGO ODBIORNIKA

Charakterystyka odbiornika od wejścia sygnału w. cz. na gniazdko „Antena" do gniazdek wyjściowych daje obraz nierównomierności odtwarzania pasma częstotliwości akustycznych modulujących sygnał wejściowy. Kontrolę tego wskaźnika przeprowadza się w następujący sposób. Do wejścia odbiornika (gniazdo „Antena") doprowadza się poprzez tzw. sztuczną an-

Rys. 5

tenę-sygnał w. cz. modulowany częstotliwością akustyczną 400 Hz do głębokości ok. 30%. Wielkość sygnału powinna być 2—3 razy większa niż napięcie czułości badanego odbiornika. Za pomocą regulatora siły głosu ustala się na wyjściu odbiornika poziom napięciowy odpowiadający nominalnemu; następnie, nie zmieniając pozycji tego regulatora, przechodzimy kolejno całe pasmo częstotliwości akustycznych (tzn. częstotliwości modulującej) od 50 Hz do 6000 Hz i w określonych punktach tego pasma odczytujemy napięcie na wyjściu odbiornika. Otrzymane wartości posłużą nam do sporządzenia krzywej charakteryzującej zależność napięcia wyjściowego od częstotliwości modulującej na wejściu odbiornika. Krzywa ta będzie charakterystyką całego odbiornika.

POZIOM ZAKŁÓCEŃ

W wielu przypadkach trzeba zdawać sobie sprawę z poziomu zakłóceń powstających w samym odbiorniku zasilanym z sieci energetycznej. Poziom tego rodzaju zakłóceń (tzw. przydźwięk) można określić przez pomiar napięcia pulsacji na wyjściu odbiornika. Przyczyną powstawania tego napięcia jest po większej części niedostateczne wygładzenie przez filtr prądu wyprostowanego.

Kontrola tego wskaźnika sprowadza się do pomiaru napięcia pulsacji U_f na wyjściu odbiornika przy zwartych gniazdkach adapterowych. Stosunek uzyskanego z pomiaru napięcia do napięcia na wyjściu, odpowiadającemu mocy nominalnej, będzie współczynnikiem określającym stopień zakłóceń

$$K_f = \frac{U_f}{U_{fnom.}}$$

Podane metody odnoszą się w zasadzie do odbiorników z przemianą częstotliwości. Przy sprawdzaniu odbiorników o wzmocnieniu bezpośrednim, część badań odpadnie. W przypadku, gdy w odbiorniku znajduje się regulowane sprzężenie zwrotne (reakcja) — dojdzie czynność mająca na celu zbadanie jakości tego sprzężenia na całym odbieranym zakresie.

Dr TADEUSZ PSZCZOŁOWSKI

Co nowego w naszej telewizji

W ZESZŁOROCZNYM opisie wędrówki po Doświadczalnym Ośrodku Telewizyjnym w Warszawie zapoznaliśmy po trosze Czytelników RADIOAMATORA z kulisami owego organizowanego od podstaw ośrodka, przy czym nie ukrywaliśmy, że pod względem wyposażenia technicznego ta gałąź nowej na naszym gruncie techniki stoi jeszcze bardzo nisko. Aby się dowiedzieć, jak postępują prace przy rozbudowie naszej telewizji i jakie są dalsze plany rozwoju, znów udaliśmy się po radę do siedziby Doświadczalnego Ośrodka Telewizyjnego, gdzie mieści się Biuro Rozbudowy Telewizji oraz Naczelna Redakcja Programu Telewizyjnego.

Pierwsze nasze spostrzeżenie, zanim weszliśmy do gmachu — Plac Warecki zmienił swój wygląd. Obok ośrodka wy-

Kamery telewizyjne w studio (fot. Z. Januszewski)

rósł wysoki budynek, którego śladu nie było jeszcze przed rokiem. Nowy obiekt mieści pracownie, warsztaty, magazyny dekoratorni i garaże dla wozów transmisyjnych.

Kierujemy swoje kroki do studia. Są zmiany. Nowe kamery i mikrofony wyglądają rzeczywiście imponująco.

— Dostaliśmy z Anglii nowy sprzęt, informują pracownicy studia. Mamy teraz doskonałe mikrofony kierunkowe, które nie „chwytają" szmerów i hałasów bocznych wywoływanych, np. przy ustawianiu dekoracji. Za pomocą dość skomplikowanego systemu wielokrążków i linek operator kieruje mikrofon w stronę mówiącego odtwórcy programu.

Montaż radzieckiej aparatury do odtwarzania filmów w Pałacu Kultury i Nauki (fot. CAF).

— Gdy byliśmy w tym studio przed rokiem widzieliśmy dwie kamery. Teraz macie już trzy. A ta kamera na wózku wygląda też na nową.

— Nie, to jest stara kamera, tylko umieszczona na wózku. Dostaliśmy jedną nową kamerę wykonaną przez inżynierów i techników Instytutu Łączności w Warszawie. Kamera ta ma trzy zmienne obiektywy, dzięki czemu operator nie musi podjeżdżać z nią zbyt blisko do wykonawcy, gdy na przykład chce pokazać jego twarz na całym ekranie. Może to zrobić z daleka, korzystając z odpowiedniego obiektywu. Zaletą nowej kamery jest także wizjer elektronowy. Operator widzi teraz uchwycony przez kamerę obraz na małej lampie kineskopowej.

— A czy stare kamery w dalszym ciągu mają lustrzane wizjery, przez które widać obraz nie cały i w dodatku odwrócony „do góry nogami"?

— Niestety wizjery nie zostały zmienione we wszystkich kamerach. Operatorzy pracują w dalszym ciągu na ślepo i jak dawniej muszą czekać na przyjmowane z pomocą słuchawek polecenia z pokoju reżyserskiego. Ale przynajmniej mają jedno udogodnienie: na kamerze, pod wizjerem zainstalowana została żaróweczka, która się zapala, gdy obraz danej kamery przekazywany jest do stacji nadawczej. Kamerzysta wie wtedy, że nie może stracić ostrości obrazu lub pokazać czegoś zbędnego, że ruchy muszą być płynne, i że w tym czasie nie można wymieniać obiektywu.

Z kolei zaglądamy do pokoju reżyserskiego. Pokazują nam tu nową aparaturę do miksowania dźwięku i nową aparaturę do miksowania obrazu.

— To ostatnie urządzenie — informują — jest tak skonstruowane, że umożliwia wprowadzenie do studia większej ilości kamer oraz dokonywanie zarówno łagodnego przejścia z obrazu w obraz jak i przejścia nagłego, tzw. cięcia. Dzięki temu widzowie nie odczuwają już migotliwego przejścia z widowiska nadawanego ze studia — do widowiska nadawanego z filmu. Przy nakładaniu dwóch obrazów na siebie (obrazu ze studia i obrazu z aparatury do odtwarzania filmów) uzyskuje się ciekawe efekty. Jeśli połączymy na przykład widok spienionych fal z filmu z widokiem człowieka siedzącego na tratwie w studio, to na ekranie telewizyjnym zobaczymy rozbitka na morzu.

W pokoju reżyserskim spotykamy pracowników Redakcji Telewizyjnej, którzy wprowadzają nas w plany programowe

— Obecnie programy telewizyjne nadawane są w cztery dni tygodnia. Programy ze studia przygotowujemy na poniedziałki (godz. 19) i czwartki (godz. 16.30 lub 17).

— A dlaczego nie została ustalona jakaś późniejsza godzina nadawania — pytamy.

— Mamy trudności z wykonawcami, którzy są zajęci w teatrach. W poniedziałki większość teatrów jest nieczynna, więc i później zaczynamy. Gorzej z czwartkami, w które musimy nadawać programy w czasie najbardziej dogodnym nie dla widzów, ale dla nas. Gdybyśmy mieli aparaturę rejestrującą programy na taśmie filmowej bezpośrednio z ekranu telewizyjnego, praca nasza byłaby ułatwiona, a i odbiorcy byliby chyba bardziej zadowoleni.

— A kiedy są nadawane programy filmowe?

— W niedzielę o godz. 17 nadajemy dla dzieci, a o godz. 19 filmy fabularne dla dorosłych. Na program środowy składają się również filmy.

— Czy wiecie ilu odbiorców ogląda programy telewizyjne? Bo podawana przez prasę liczba 5 000 nie wydaje się prawdopodobna.

— Tego rodzaju statystyka trudna jest do prowadzenia, bowiem jak dotychczas — korzystanie z odbiornika telewizyjnego jest u nas bezpłatne, a w związku z tym brak ewidencji użytkowników.

Prace przy instalowaniu aparatury telewizyjnej ośrodka transmisyjnego w Pałacu Kultury i Nauki (fot. CAF).

— A jakie są plany na najbliższą przyszłość?

— Dokładnych informacji może udzielić pełnomocnik Ministra Łączności do spraw telewizji, inż. Cetner.

Dziękujemy naszym rozmówcom i z kolei prosimy inż. Cetnera o krótką rozmowę.

— Zamierzamy przeprowadzić dalszą renowację urządzeń w studio. W początkach maja br. przewiduje się uruchomienie nadajnika fonii i wizji na 27 piętrze Pałacu Kultury i Nauki. Antena nadawcza została — jak wiadomo — założona na iglicy jeszcze w ubiegłym roku. Dzięki

wysokiemu usytuowaniu anteny zwiększy się zasięg warszawskiej stacji telewizyjnej do ok. 80 km. Sam Pałac stanie się ośrodkiem transmisyjnym. Z pomieszczeń Pałacu będzie można nadawać bezpośrednio program telewizyjny. Nadajniki, 7 kamer, aparaturę do odtwarzania obrazów z filmu oraz inne urządzenia dostarczył nam Związek Radziecki.

— Czy jest nadzieja, że w tym roku telewizja nasza będzie dysponować wozem transmisyjnym?

— Tak. Przewidujemy, że wóz transmisyjny nadejdzie ze Związku Radzieckiego w najbliższych miesiącach. Poza tym w pierwszym półroczu chcemy uruchomić stację nadawczą w Łodzi. Nadajnik dostarczy nam Francja. Stacja łódzka będzie nadawać w pierwszym etapie programy filmowe za pomocą wykonanej u nas aparatury do odtwarzania filmu, to jest tej, którą rozpoczęto wyświetlanie filmów w ośrodku warszawskim. Aparatura ta została już gruntownie przerobiona i ulepszona.

— W jakich miastach powstaną w okresie planu 5-letniego ośrodki telewizyjne?

— Oprócz Łodzi mają być wybudowane stacje telewizyjne w Stalinogrodzie i Krakowie. W stolicy powstać ma Warszawskie Centrum Telewizyjne, dla którego opracowano już założenia ogólne; w przygotowaniu projektów pomogą nam specjaliści radzieccy.

Żegnamy się z pełnomocnikiem Ministra Łączności do spraw telewizji i kończymy ten krótki wywiad, by go z kolei przekazać naszym „telewidzom".

Z praktyki radioamatorskiej

REGENERACJA KONDENSATORÓW Z UPŁYWNOŚCIĄ

W SPRZĘCIE posiadanym przez Radioamatorów zwykle jest wiele kondensatorów „papierowych", które mają upływność i dlatego nie nadają się już do użytku. Radioamatorzy ci często odczuwają brak dobrych kondensatorów. Będąc w podobnych warunkach robiłem wiele doświadczeń i w końcu udało mi się osiągnąć dobre wyniki. Kondensatory mające upływność można bardzo łatwo zregenerować przez wygotowanie w parafinie. Do tego celu można użyć czystej parafiny lub stearyny ze zwykłych białych świec.

Parafinę (stearynę) przed użyciem do wygotowania kondensatorów należy oczyścić z zawartych w niej kwasów. Robimy to w następujący sposób: parafinę wkładamy do naczynia, zalewamy dużą ilością wody i gotujemy mieszając przez kilkanaście minut. Po ostygnięciu zlewamy wodę. Operacje te powtarzamy jeszcze parokrotnie.

Kondensatory przeznaczone do wygotowania po ostrożnym wyjęciu z obudowy i oczyszczeniu z lepiku umieszczamy w naczyniu z rozpuszczoną parafiną i gotujemy. Temperatura w czasie gotowania powinna być utrzymana nieco poniżej wrzenia. W czasie gotowania z końców kondensatorów unoszą się strumienie pęcherzyków gazu. Gotowanie należy uważać za skończone jeżeli strumienie tego gazu zmienią się na pojedyncze pęcherzyki, ukazujące się tylko w pewnych odstępach czasu.

W czasie gotowania kondensatory nie powinny stykać się z dnem naczynia, ponieważ mogą się przypalić; najlepiej je umieścić na ramce wykonanej z drutu, którą możemy wyjmować razem z kondensatorami po wygotowaniu.

Podczas gotowania - kondensatory pęcznieją zmieniając swoją pojemność i dlatego każdy gorący jeszcze kondensator należy włożyć pod prasę, pod którą powinien ostygnąć. Wyjęte spod prasy kondensatory umieszczamy w odpowiednim pudełku i zalewamy ciepłą parafiną (parafina nie może być zbyt gorąca, ponieważ kondensator ponownie spęcznieje).

Miejsca wyprowadzenia końcówek dobrze jest zalać lakiem lub lepikiem (pakiem), gdyż parafina łatwo wylewa się przy lutowaniu krótkich końcówek. Kondensatory po ostygnięciu powinny być natychmiast włożone do obudowy i zalane lepikiem (pakiem), gdyż w przeciwnym przypadku chwytają wilgoć z powietrza, która może być powodem powstania nowej upływności.

Przy przewijaniu starych kondensatorów na nowe najwygodniej jest nawijać je na pasku tekturki o szerokości zależnej od posiadanej obudowy (kondensatorki okrągłe bardzo trudno nawinąć ściśle). Stare kondensatory są nieraz tak twarde, że trudno je rozwinąć. W tym przypadku należy je włożyć do bardzo gorącej parafiny, a wtedy z łatwością dają się rozwinąć.

Spreparowane w wyżej wymieniony sposób kondensatory nie wykazują śladów upływności. Pracują one u mnie już od dwóch lat jako „sprzęgające", względnie „odblokowujące" ku pełnemu memu zadowoleniu, przy czym żaden z nich nie uległ jeszcze uszkodzeniu. Sprawdzałem je bezpośrednio po spreparowaniu oraz leżące od dwóch lat bezczynne, względnie wybudowane z odbiornika dla kontroli, po dwóch latach pracy w następujący sposób: łączyłem w szereg badany kondensator z mikroamperomierzem (mający na pełnym wychyleniu wskazówki 120 μA, a regulujący wyraźnie już przy prądzie 5 μA) oraz zabezpieczającym opornikiem 3 MΩ i układ ten włączałem do prądu stałego o napięciu 300 V. Strzałka przyrządu po pierwszym pełnym wychyleniu powracała na zero, pozostając na nim, nawet mimo zwarcia opornika zabezpieczającego.

Po odłączeniu układu od napięcia i powtórnym włączeniu — strzałka przyrządu pozostawała na zerze, względnie przy większych pojemnościach, np. 1 μF nieznacznie wychylała się, powracając niezwłocznie na zero, co cechuje brak upływności w badanych kondensatorach.

Inż. Wacław Tarnowski

WYKORZYSTANIE ODPADÓW, ZŁOMU, CZĘŚCI Z ODZYSKU I SUROWCÓW WTÓRNYCH JAKO MATERIAŁÓW ZASTĘPCZYCH W PRACACH RADIOAMATORSKICH

KUBKI cynkowe z baterii anodowych i okrągłych do lampki kieszonkowej, a zwłaszcza te o większej średnicy używam do ekranowania cewek. Preszpanową obudowę katodowych kondensatorów elektrolitycznych (50 μF — produkcji krajowej), wykorzystuję na korpusy cewek krótkofalowych. Z tych samych kondensatorów wykorzystuję jeszcze staniol, z którego wykonuję kondensatorki o małych pojemnościach. Ten sam staniol nadaje się również na ekranowanie, ponieważ jest dość gruby.

Oporniki redukcyjne o małych opornościach, np. do regulowania napięcia żarzenia lamp bateryjnych wykonuję ze starych uszkodzonych już drutów oporowych z kuchenek elektrycznych.

Henryk Rosignal

IV Międzynarodowe zawody krótkofalowców LPŻ

Dnia 17 lutego 1958 r. w Warszawie Międzynarodowe Kolegium Sędziowskie zatwierdziło obliczone wyniki IV Międzynarodowych Zawodów Krótkofalowców LPŻ. W skład kolegium wchodzili przedstawiciele: z Bułgarii — Kiril Nestorow LZ2KAC, Czechosłowacji — Karel Kaminek OK1CX, Polski — Tadeusz Matusiak SP6XA, Rumunii — Raul C. Vasilescu YO6VG, ZSRR — Nikołaj W. Kazański UA3AF. Przewodniczącym był Anatol Jegliński ex-SP1CM, a sekretarzem Józef Jezierski SP2SJ.

IV Międzynarodowe Zawody Krótkofalowców LPŻ były jedną z największych, pod względem ilości sklasyfikowanych uczestników, imprez krótkofalarskich organizowanych po wojnie w Europie. Składały się bowiem z dwóch części: telegraficznej i telefonicznej (po 12 godzin każda), przy czym regulamin zastrzegał powtarzanie łączności z tą samą stacją i na tym samym pasmie. Obliczono i sklasyfikowano wyniki nie tylko pierwszej dziesiątki zawodników z każdego kraju, jak to się zazwyczaj czyni, ale wszystkich 745 uczestników zawodów, uwzględniając nie tylko ich wyniki ostateczne, ale także osiągnięte w poszczególnych częściach zawodów, a nawet na poszczególnych pasmach 6 zwycięskich drużyn otrzymało puchary (3 pierwsze miejsca nadawców i 3 nasłuchowców), ponad 100 zawodników nagrodzono dyplomami, a wszyscy sklasyfikowani w zawodach otrzymali pamiątkowe znaczki uczestnictwa.

Jak ocenić stronę organizacyjną zawodów? Jednolitą ocenę wystawić trudno, ale wiadomo z pewnością, że przygotowanie samych zawodów i naszego udziału w nich zasłużyło na „piątkę". Komitet Organizacyjny pracował operatywnie i skutecznie; codziennie nadawano przez stację SP5KAB z przebiegu przygotowań aktualne komunikaty, które następnie powielano i rozsyłano krótkofalowcom, spowodowano ukazanie się przed zawodami ok. 40 nowych licencji i prolongat, co podwoiło ilość czynnych polskich stacji amatorskich, zorganizowano zawody kontrolne na fonii i telegrafii; dokonano wreszcie uroczystego otwarcia zawodów przez nadanie z nadajników dużej mocy (równocześnie na 3 pasmach amatorskich) okolicznościowej audycji, składającej się z narodowych melodii krajów uczestniczących, przemówienia Prezesa ZG LPŻ, podkreślenia ważniejszych punktów regulaminu zawodów i sygnałów dokładnego czasu.

Za drugi okres organizacyjny, który polegał na sprawdzeniu i obliczeniu wyników oraz przygotowaniu pracy międzynarodowego kolegium, należy się niestety ocena niedostateczna. Główną przyczyną było trzykrotne zmienianie osoby, odpowiedzialnej etatowo za prowadzenie obliczeń. Zamiast zorganizować (w myśl pierwotnych sugestii Komitetu Organizacyjnego) w COW LPŻ w Poznaniu komisję obliczeniową, złożoną z krótkofalowców (pracowników etatowych LPŻ i aktywistów oddelegowanych ze swych instytucji) — powierzono pracę grupie osób, nie mających najmniejszego o niej pojęcia. Takie „oszczędne" zorganizowanie obliczeń trwało w wyniku 6 razy dłużej, kosztowało 4 razy więcej, a co najgorsze — do obliczeń zakradła się bardzo duża ilość błędów.

Sędzia bułgarski Kiril Nestorow LZ2KAC (z prawej) z tłumaczem

Sędzia rumuński Raul Vasilescu YO6VG (z prawej) i polski — Tadeusz Matusiak SP6XA

WYNIKI ZAWODÓW

KLASYFIKACJA ZESPOŁOWA NADAWCÓW

Telegrafia

1	ZSRR	6198 punktów
2.	Czechosłowacja	5390 „
3.	Polska	3751 „
4.	NRD	2583 „
5.	Bułgaria	2284 „
6.	Rumunia	2724 „
7.	Węgry	2385 „

Telefonia

1.	ZSRR	3610 punktów
2.	Czechosłowacja	2525 „
3.	Polska	2301 „
4	Bułgaria	1622 „
5.	Rumunia	458 „
6.	Węgry	453 „
7.	NRD	221 „

Telefonia i Telegrafia łącznie

1	ZSRR	9808 punktów
2.	Czechosłowacja	7915 „
3.	Polska	6052 „
4.	Bułgaria	3826 „
5.	Rumunia	3182 „
6.	NRD	3104 „
7.	Węgry	3838 „

Sędzia radziecki Nikołaj W. Kazański UA3AF (z prawej) z tłumaczem

Sędzia czechosłowacki Karel Kaminek OK1CX (z prawej) z tłumaczem

Otwarcie obrad kolegium sędziowskiego przez ppłk. Adamowicza — wiceprezesa ZG LPŻ

N. W. Kazański zainteresował się miniaturowym sprzętem nadawczo-odbiorczym Warszawskiego Radio-Klubu

Z. Korsak SP5CF demonstruje uczestnikom kolegium sprzęt klubowy

Jedna z licznych dyskusji w czasie spotkania uczestników kolegium z członkami Warszawskiego Radio-klubu

KLASYFIKACJA ZESPOŁOWA NASŁUCHOWCÓW

Telegrafia

1. ZSRR	9425	punktów
2. Czechosłowacja	8590	„
3. Polska	5886	„
4. Rumunia	4216	„
5. NRD	3751	„
6. Węgry	1488	„
7. Bułgaria	1396	„

Telefonia

1. ZSRR	8187	punktów
2. Polska	3012	„
3. Bułgaria	2735	„
4. Rumunia	2619	„
5 Czechosłowacja	2524	„
6. Węgry	453	„
7 NRD	0	„

Telefonia i telegrafia łącznie

1. ZSRR	17612	punktów
2 Czechosłowacja	11504	„
3 Polska	8898	„
4. Rumunia	6835	„
5. Bułgaria	4153	„
6. NRD	3751	„
7. Węgry	1941	„

KLASYFIKACJA NADAWCÓW WEDŁUG PASM CZĘSTOTLIWOŚCI

Podajemy tylko pierwsze miejsca w klasyfikacji międzynarodowej

Telegrafia

3,5 MHz	DM2AGL	437	punktów
7 „	UB5KBA	442	„
14 „	UB5KAA	287	„

Telefonia

3.5 MHz	SP9KAD	210	punktów
7 „	UA4KCE	192	„
14 „	UB5KAD	179	„

* * *

TELEFONIA
Nadawcy

UB5KAA	723	OK1KBZ	369	SP9CS	279	DM3KGN	195
OK1FF	705	UB5KBE	366	UA6KAC	259	UB5KAN	195
OK3AL	699	OK1KEC	336	UB5KAW	259	OK1JQ	194
UA3CR	687	LA1KAI	353	LZ2KCS	257	OK2KGZ	194
UB5WF	687	YO6AW	354	PA3KNB	257	UB5ID	194
UA4KCE	655	UA4KKC	348	SP9CK	254	SP6CL	193
UA6KOD	632	UA6KOB	347	UA3KLA	254	LZ2KST	190
UB5KBR	609	UA1TQ	346	UB5KCA	254	UA4KKM	190
UB5KAD	603	OK3DG	341	SP5BQ	251	OK1KRV	189
HA5KBA	601	UA3KCA	339	UA6KAA	251	UB5DR	189
UA4FE	598	UA6KTB	337	LZ1KAA	247	SP7KAL	188
OK1KTW	595	SP9KAS	333	OK1KCB	244	UA3KCE	183
LZ1KAB	580	UP2KBC	330	SP6BW	242	YO6VG	183
OK3HM	545	OK2KBR	329	SP9KAU	240	OK3KAH	183
DM2ADL	539	UF6KPA	324	UA1KIA	239	OK3KVP	184
UA4FC	538	DM2AFM	323	SP6WM	238	UB5KBG	184
OK2AG	537	OK3ITH	323	UA3KBG	238	DM2APO	182
UA4CB	509	UP2KBA	323	OK2KBA	236	OK1KPB	182
UC2KAB	506	UF6KAF	321	UB5IE	235	OK1KST	181
YO3RF	502	HA6WS	320	SP1KAA	234	SP9KAJ	180
UB5KBE	501	UA3KMB	318	UA3KOA	233	OK1KGS	178
SP3FM	496	UA1KAL	316	UA1KUA	230	DM2AGO	178
SP2BE	496	UA3KHA	316	OK1KCI	233	UA3FT	178
UA4NA	496	UJ8AG	316	SP3AK	228	UB5DQ	178
UA3CM	496	OK3KBP	313	DM2ABE	223	UN1KAA	175
UB5KAB	485	UA1KAC	311	SP3AN	224	SP5CF	174
OK1LM	482	OK1KDO	309	SP2CO	223	OK3KTY	173
YO3RD	482	OK2FI	309	UQ2KAA	223	SP2GS	173
UB5CI	473	UA4KHA	309	UA4KYA	222	SP5BR	173
OK3KEE	471	OK1KOB	303	DM2XLO	221	UA4KWB	173
UR2KAA	469	SP5AR	301	SP5AA	221	SP8KAF	171
UB5KBA	466	SP2KAE	299	UB5BC	221	UA3KAN	170
OK1KDQ	463	UC2KAD	298	DM2ADK	219	YO6AL	170
UA3TV	458	DM2AFM	297	OK1KAJ	219	UA9KMA	169
UA9DN	459	UA9KCC	295	OK2KZT	217	OK1KCG	169
UB5KAF	453	UB5KKA	292	OK2SN	217	SP2KAC	168
OK1KLV	452	SP3BL	291	OK1KSO	216	SP9KAO	165
OK1KTI	451	UA9KAB	291	OK1KNT	215	UA3WZ	165
UA3KAE	445	UA3KBA	288	SP9KJ	214	UA4KSA	165
UC2KAC	445	UA3AC	287	UA3KUA	214	DM3KCH	164
UA3KET	444	UB5KEP	286	HA2KTB	212	OK1KUR	164
DM2AGL	437	SP3PK	285	UA1BE	211	DM2AHM	163
SP6WF	436	UO6AA	285	UB5KBV	211	UA2KAW	161
UA1BE	438	UA6KOE	284	UG6KAA	211	OK2MZ	159
OK1KKR	427	UA4KAB	284	DM2ADO	210	YO3LM	159
SP7KAN	427	LZ2KAC	283	DM2ASM	210	DM3KCC	158
UA3KWA	425	UA9KCA	283	OK2XS	209	UA3KQB	157
OK1KUL	421	UB5KAM	283	UA4HP	208	UA9CM	157
OK1AEH	419	UA6UI	282	UA3RM	207	OK1KAY	156
UA2AC	407	UB5CE	281	HA5BI	206	HA7PC	154
OK3KBT	405	UB5KAI	281	HA5BJ	205	OK2KFU	165
UA1KMC	399	LZ1KSP	280	YO4KCA	203	SP9CE	154
UA4NE	398	OK3KRN	279	OK3QO	204	UA3FU	154
SP9KAD	397	UA3DH	277	DM2AHI	202	UA3KYA	154
UA4KPA	396	SP2AP	275	OK1CJ	202	UAØKKB	154
UA9CC	388	LZ2KSK	274	SP5KAB	201	UA9KYB	153
UH8KAA	386	UA4HR	274	LZ1KGZ	199	UA4KNA	152
UB5BP	374	UC2KAA	271	OK1AKZ	199	UB5EF	152
OK1FO	373	UA3KIB	268	UB5DH	199	OK1KAA	151
LZ1KPZ	371	UA3MW	266	UO5KAA	199	UA6KVB	151
UA1RF	371	YO3FT	265	OK1AJP	198	DM2AIL	150
UA3GB	371	YO4CR	268	SP2BT	197	OK1AK	150
		UA3KKB	265	OK2KBE	196	OK1KCR	150
		HA5KBC	264	OK2VV	196	UF6AB	149
		OK1KKD	262	UA4KUB	196	HA5AM	148

UA3TA	148
UF6AB	149
SP3PL	147
UR2AO	147
DM3KFO	146
HA8KWG	146
DM2AFD	145
SP6LB	143
UD6AL	143
SP9CG	142
UA3KFB	142
SP9KL	140
SP3CU	136
OK3KTR	135
UA9DE	135
UA9KAG	130
SP2SJ	135
OK3KME	133
UA3BF	132
YO3KAD	132
OK1EG	131
HA8KWA	129
SP5CC	129
DM3KBM	128
UA4HN	128
SP6AG	127
UI8KAA	127
UB5CR	126
DM2ATM	125
SP2KBG	125
UAØKAD	125
UA3KQC	125
LZ1KSZ	123
OK1KFH	122
OK1KTC	122
OK3KCM	122
SP2BA	122
UA3KOB	122
YO3RCC	122
DM2ACN	121
UA3KBD	121
LZ1KRB	120
SP3PJ	120
UA1KBB	120
UA4HH	118
UB5CW	118
SP4CB	117
OK3KKV	115
DM2ACB	114
SP4KAI	114
UA9KSA	114
SP3PH	112
SP6WH	112
SP9KAT	112
OK1UQ	111
UA3BC	111
YO3GY	111
YO5LC	110
UA9DX	109
YO3VA	109
OK1JX	108
DM2ABO	105
DM2AOM/P	105
SP9KAG	105
SP3CR	103
OK1KTV	102
OK1XU	102
OK2WL	101
UA3FC	101
UA9VA	101
SP6CT	100
UA3TO	100
UA9FN	99
UB5CH	99
UB5KAU	98
UJ8KAA	97
DM3KBE	97
UA6AH	96
UA3TT	93
UA4AB	93
UA6KAB	93
DM2AGN	92

YO3VU	91
OK1KNC	90
UA9KOH	90
UD6KAB	90
YO6CG	90
UA6KEA	89
UA9KWA	89
OK3KUS	88
UA9KWB	88
UA6KEB	87
UA3FG	87
UB5DG	87
UA6KOA	86
UAØGF	86
YO8RL	86
UA9KEC	84
OK2KCE	83
OK2KBO	82
SP6GB	82
UA9KQA	82
UN1AA	82
LZ1KDA	80
SP5BHP	80
OK2KZO	79
SP5AU	78
HAØKDF	78
UA4SB	77
UA9DB	77
UA9KAC	77
DM2AOO	76
OK1ZW	76
UB5KMA	76
SP3KBD	75
UAØKUA	75
UA1OE	73
UA6LF	73
UA6LQ	73
DM3KFH	72
DM3KEL	70
LZ2KPP	69
DM2ALO	69
UA2KAA	69
UA3AW	69
UA3KGA	69
UA3MD	67
UB5AE	67
UA9DL	66
HA6KNB	65
UA3AF	65
YO3VI	65
YO8CF	65
DM2ABD	64
LZ2KTM	64
OK1PF	63
UA1TT	63
UA9CF	63
HA7KLM	62
SP2BG	61
SP7KAK	60
UA3TW	60
UA9KUA	60
UA9KXA	60
UF6KAE	60
UA3HI	59
OK1ASF	58
UB5DV	57
DM2AIN	56
OK1ARS	56
UA1KMD	55
OK1KJN	53
OK3JY	52
UA1KUB	52
LZ2KAF	51
OK2KAT	51
UA1AR	51
SP3BN	49
HA6YL	49
OK2KOP	49
UAOAG	48
UA6JA	44
UL7KAD	44
OK1KPP	43

A. Jegliński odbiera puchar i dyplomy dla aktywu krótkofalarskiego

UA6KPA	43
UA3EG	42
UA4FF	42
YO6XO	41
SP2CX	36
SP3PD	36
UA9YC	36
UAØKOA	35
UA1DG	34
DM2ADD	33
HA5BL	33
OK1VA	33
SP6EF	31
UO5AF	31
UA9KHB	30
UAØKFC	30
UB5CP	29
UA9KHA	26
UB5CC	25
UC2KIA	25
UA3MB	25
UA3MM	25
OK1KHK	25
OK1KKH	25
SP2CJ	24
UA9DF	24
OK2KPD	22
UG6AN	22
YO3RC	22
OK2KHD	21
SP7CM	21
UAØKIA	21
UA3AH	20
OK2KVI	19
UB5EM	19
OK1KCK	18
UAØAB	18
HA7KLZ	17
SP8KAR	17
UA3CO	16
UAØKCA	16
UB5SD	15
SP1BC	13
DM2AEI	13
DM2AMM	12
UA3KAU	12
YO3CM	12
OK1KR	9
UA3MS	8
UA3QC	7
UM8KAA	7
OK2OS	6
UA3CH	6
UB5LC	6
OK3KHM	3

TELEGRAFIA
Nasłuchowcy

OK1—00407	1993
UB5—5014	1469
OK3—196516	1150
UB5—5256	1083
OK2—105640	941
UA3—3807	919
UC2—2019	918
UB3—16665	905
SP2—001	870
UR2—22551	862
UR2—22351	832
OK2—1121316	854
YO4—346	843
UB3—19008	841
SP5—021	831
UR2—2255	827
UR2—22507	801
UD6—6605	796
SP1—065	789
UB5—4803	782
OK1—033044	748
OK2—135643	745
OK1—037606	727
OK1—042216	706
UA3—3853	677
UA3—15042	652
DM —0091—0	642
SP2—114	642
OK2—135234	624
UB5—19005	612
YO8—364	577
UA3—15044	539
UB5—5023	529
SP8—520	532
YO8—426	522
YO7—188	518
UI8—8041	517
UB5—5023	529
SP7—023	498
OK1—11950	492
UA9—20824	470
DM —0303—D	463
UAØ—1712	453
SP9—113	450
HA5—2586	444
SP6—018	437

SP6—018	437
SP6—023	423
UA8—16415	420
SP6—504	414
SP7—017	397
UB5—5472	397
UA3—3831	396
YO6—019	394
SP7—037	390
SP3—049	375
OK1—0011428	368
DM —0340—H	354
DM —0286—I	354
DM—0336—E	347
DM—03115—M	347
UA3KKB	345
SP9—610	342
UA3—3878	337
UB5—5637	337
LZ1—1111	336
SP9—503	333
UA3—3881	332
DM—0257—H	330
SP6—502	330
SP6—065	327
LZ1—3148	324
DM—0156—F	322
UB5—17207	321
HA1—0153	319
OK1—017353	316
YO8—427	315
DM—0184—B	300
YO5—571	291
LZ3—865	288
OK2—133628	288
LZ2—684	285
DM—0249—L	276
SP2—503	270
DM—0286—J	270
UAØ—7808	267
DM—0390—L	267
YO8—102	266
DM—0154—I	261
SP7—036	255
SP3—026	254
SP3—590	251
YO4—016	250
SP5—018	249
SP3—048	242
SP2—003	242
YO8—398	240
DM—0093—0	237
DM—0358—M	234
YO5—359	226
YO6—408	225
YO7—628	215
SP9—212	210
UA3—15062	207
SP3—015	207
SP3—529	206
YO3—026	202
SP9—211	198
OK1—065726	194
DM—0360—D	192
SP5—202	188
YO2—476	183
YO2—552	183
SP6—070	167
YO2—547	162
DM—0293—D	159
YO3—627	156
SP2—531	153
OK1—00642	151
DM—0314—M	150
DM—0291—F	147
YO7—938	144
DM—0232—0	141
SP9—512	141
YO5—96	138
YO6—650	132
YO8—932	132
OK2—104478	128
YO8—011	128
HA7—5016	125
DM—0418—0	123
HA3—1029	117
SP3—051	116
YO5—021	89
YO8—381	93
LZ2—4208	90
YO6—847	90
SP8—325	87
SP3—577	81
YO6—411	78
YO3—250	78
HA1—0154	75
LZ3—4230	75
YO4—84	75
SP9—530	57
DM—0353—M	53
YO2—381	45
OK1—021604	28
DM—0354—M	27
YO3—708	24
YO2—028	21

W czasie zwiedzania młodzieżowej pracowni radiotechnicznej Pałacu Kultury i Nauki

SP8—100	12
YO3—627	12
YO3—627	12

TELEFONIA
Nadawcy

UA4KCE	429
UA4CB	404
UB5KAD	394
UB5KAA	384
OK2AG	370
UA4FC	368
UA3CR	353
OK1KTW	344
SP9KAD	325
SP5KAB	308
UA3KWA	308
UR2KAA	301
OK1KKR	300
OK1AEH	292
UC2KAC	283
UA3TV	282
UA4NA	279
UP2KBC	279
UB5KAB	273
UA3K1B	259
UA4KHA	256
OK2KBR	253
UA9CM	250
UB5KBR	249
UB5KCA	246
UA4NE	245
UA6KOD	241
UA3KAB	228
UC2KAB	228
UB5KAF	224
SP6CL	223
SP9KAJ	216
SP5CC	211
OK1LM	207
UB5BP	207
SP3FM	201
OK1KNT	200
UB5KAI	197
UA4KKC	195
LZ1KAB	193
UB5CI	191
OK3KRN	189
SP9KAS	189
UA1KMD	189
UA3KAE	189
UQ2AN	188
OK1KHK	185
UA3KHA	185
UF6KAF	185
UB5KBA	184
UA1TQ	184
OK1JQ	179
OK1KAY	177
UA3KUA	177
UA3KOE	174
UA9CC	173
OK1AJB	171
UA9KCA	171
UB5CE	171
UA1KAI	169
LZ1KAA	168
OK1KST	168
UA1KMC	165
UA4KUB	164
HA5KBC	163
SP4KAI	163
OK2KGV	162
SP9CE	162
UA3KQB	161
OK1JX	158
SP5AU	158
SP8CK	158

UA3KBG	155
HA5BB	153
UA9KWA	152
SP2CO	151
UA1OE	151
UA4KYA	151
OK1KDO	150
OK1KKD	148
UA3KBD	148
OK1KTV	146
OK1KUR	146
UA3DH	146
UA1RF	145
UB5KBB	145
UP2KBA	144
SP8KAF	140
UA3KKB	140
UA3KET	138
OK1UQ	137
SP5AL	136
OK1KRV	135
UO5KAA	134
UA3KOB	133
OK2FI	132
SP6WF	132
UA9CV	132
SP3KAL	130
SP2KAC	128
UA1KIA	128
OK3KAP	125
LZ1KPZ	124
UA3TT	123
UA6KTB	122
UB5KAM	122
OK1EH	121
UA6KOB	121
OK3KBT	118
OK3KLM	118
OK2SN	117
OK3KBP	114
UA2KAW	114
UA9KYB	113
UC2KAD	113
OK2KFU	111
SP5BQ	111
OK1KOB	109
OK1KFH	107
UB5KBV	105
DM2AFO	104
OK3KME	104
OK1KCB	103
LZ1KSP	103
SP2GS	102
HA5KBA	101
SP9CS	100
UB5KEP	100
OK3KZA	99
LZ1KSZ	97
SP3KAU	97
UA4FE	97
UA3KFB	96
UB5KKA	94
OK1KCU	93
OK3PT	93
SP1BC	93
UD6KAB	92
YO3RCC	92
UA3KMB	90
UB5KAW	89
OK3KCM	87
SP3PJ	87
UA3KNB	86
UA6KAC	86
LZ1KGZ	85
LZ2KAC	85
UH8KAA	85
YO3VA	82
OK1KBZ	81
OK1KGS	81

OK2KCE	80	SP5BP	43	OK1SA	14	YO7—480	351	OK1—801271	187	LZ2—684	87
OK2KJI	79	UA9KWB	42	UA3AC	12	HA2—0501	333	OK1—017353	181	UA6—24662	86
SP8AG	77	UA6KOE	40	UA9CX	12	UA3—3831	333	SP9—529	181	OK1—083785	85
OK1KPB	75	UN1KAA	40	UA9KAC	12	SP4—016	329	YO2—218	179	OK1—031905	79
OK3KAH	75	OK2KOP	39	SP5BL	10	OK1—00407	320	OK1—00642	175	SP7—518	78
SP3KBD	75	UC2KAA	39	UAØKCA	10	OK2—093947	309	SP2—114	172	SP6—113	75
UA4HP	75	HA2KTB	37	OK2KCX	9	UI8—8041	303	SP8—528	171	OK1—062821	72
SP9KAO	74	LZ2KSK	36	UA3MU	9	SP2—610	307	SP9—211	169	OK2—103983	72
SP5KAT	74	SP4CB	36	UAØKFC	9	UA3KKB	305	LZ2—3118	165	YO2—476	69
UA1KAL	73	UA1AF	36	DM2ACB	7	UB5—19005	297	UA9CW	165	YO3—708	69
UG6KAA	72	UA3TA	35	DM2ABD	6	SP5—618	294	SP9—212	162	SP1—055	68
SP2KAE	70	DM2AFM	34	OK1KRI	6	YO8—667	285	OK2—093844	161	LZ2—4230	66
UA3KBA	70	SP6BY	34	UAØKIA	6	SP9—503	283	YO3—245	160	SP9—023	66
OK2KZO	69	LZ1KRB	33	OK1ZW	3	UA3—3881	283	YO5—371	159	YO2—212	66
OK3KVP	69	UA1KUA	33	SP7KAN	3	LZ4—189	282	SP5—631	149	YO7—38	66
UA9KCC	69	YO6AL	32	UA3CH	3	OK1—0011423	273	OK2—135843	145	YO7—338	65
UA6KVB	67	SP6BW	31	UA3CM	3	SP4—020	270	SP6—502	142	OK2—104478	64
UA9KMA	67	UA9KSA	31			SP2—607	267	SP7—017	138	YO2—161	64
OK1KEP	66	OK1FC	30	**TELEFONIA**		OK1—042216	264	SP9—610	138	UAØ—1020	61
OK1PU	66	LZ2KGS	30	**Nasłuchowcy**		SP9—610	262	YO7—137	250	OK1—031847	60
YO6AW	66	SP2CK	30			YO7—137	250	SP6—018	247	SP5—013	58
OK2OA	64	UA9KQA	30	UB5—5256	1729	SP6—018	247	SP8—021	241	SP2—609	57
LZ1KDA	64	OK1KAJ	29	UB5—19006	1282	SP8—021	241	YO2—14	239	SP3—051	55
UA4KSA	63	UA3AF	29	UB5—5014	1109	YO2—14	239	UB5—17207	233	YO2—259	54
UA6KAA	63	SP2KBC	27	UB5—4807	750	UB5—17207	233	YO2—623	236	YO2—215	52
OK1KPZ	60	UA2KAA	26	UA3—15042	611	YO2—623	236	UB5—4803	234	YO3—337	42
UA3KQC	60	LZ2KPP	25	UA3—3807	568	UB5—4803	234	OK1—0025126	231	YO2—023	40
YO3CM	59	SP2BG	25	UA4—13812	566	OK1—0025126	231	SP3—043	231	YO8—357	40
SP3BN	58	SP2KBG	25	UB5—5023	559	SP3—043	231	OK1—032084	230	SP4—503	39
YO3GM	58	UAØKUA	25	UA3—15062	525	OK1—032084	230	YO5—026	228	SP2—508	33
LZ2KST	57	UB5DR	25	UA1—6816	489	YO5—026	228	YO2—624	226	UAØ—7838	33
SP3AK	57	UA4KAB	24	UB5—5637	473	YO2—624	226	SP6—078	228	SP1—0502	31
SP3PH	55	UA6KPA	24	UA3—3853	455	YO6—650	211	YO6—650	211	YO6—411	30
UA3TO	53	YO6VG	24	UB5—18200	451	YO5—178	210	YO5—178	210	SP3—577	28
UB5AB	53	UF6KAE	21	LZ3—865	439	SP6—504	206	SP6—504	206	YO3—351	28
DM2APM	52	OK2KOD	19	UA3—15044	437	SP6—303	204	SP6—303	204	YO6—847	27
SP7KAK	52	DM2ADM	18	UR2—2255	414	SP6—501	203	SP6—501	203	YO2—634	20
SP5AM	50	UA1DG	18	UR2—22557	399	SP3—588	202	SP3—588	202	YO5—217	18
OK2KYK	49	UA3DN	18	UA9—20824	391	SP6—017	202	SP6—017	202	YO2—639	16
LZ2KCS	49	UI8KAA	16	YO8—017	383	UJ8—KAA	195	YO2—202	94	YO2—638	15
UAØKAD	49	UA3FU	15	SP4—003	377	SP6—304	192	SP3—626	93	SP9—313	11
SP3PD	46	UA3KYA	15	SP8—001	376	YO8—102	192	YO2—547	90	OK2—135828	7
YO3VI	45	UB5AE	15	OK2—111206	334						

POŁĄCZENIA ULTRAKRÓTKOFALOWE PRZEZ ODBICIA OD GÓR

V. Zdravko YU3CW opisuje w styczniowym numerze „Das DL-QTC" ciekawy przypadek komunikacji ultrakrótkofalowej przez wykorzystanie promieniowania wtórnego od masywu górskiego. Mieszka on w Prevalje (Chorwacja) w dolinie, otoczonej ze wszystkich stron górami. Grzbiety gór widoczne są pod kątem 35—45° do poziomu, tak że łączność ultrakrótkofalowa powinna być według praw optyki geometrycznej zupełnie niemożliwa. YU3CW udawał się początkowo ze swym sprzętem na szczyty górskie, uzyskując dobre wyniki. Ponieważ było to zbyt uciążliwe rozpoczął próby z domu w dolinie. Powiodło mu się nawiązanie połączenia ze stacją OE8TF w Voelkemarkt oraz OE8PE w Klagenfurt. Innych stacji nie można było usłyszeć, mimo że antena była na nie skierowana. Dopiero odwrócenie anteny w przeciwnym kierunku i praca na fali odbitej od gór umożliwiły połączenie ze stacjami OE1EL (Wiedeń), OE6AP (Pack), OE6RH (Graz) i YU3EN (Maribor) z pierwszorzędną słyszalnością (S9 plus), a ze stacjami OE8TF i OE8PE poprawiły słyszalność o 40 dB. W stopniu końcowym nadajnika pracowała lampa 832A. Antena Yagi 4-elementowa, umieszczona na maszcie o wysokości 20 m.

SP3PK

WYSTAWA NIEMIECKICH UKF-OWCÓW DO JUGOSŁAWII

Jak już wspomniano w dziale „Na pasmach", na zaproszenie radioamatorów jugosłowiańskich przybyła do Jugosławii grupa UKF-owców z NRF w celu wzięcia udziału w zjeździe SRJ w Zagrzebiu i równocześnie w zawodach UKF, organizowanych przez DARC. Wyposażenie grupy składało się z radiotelefonu 2 W (stabilizacja kwarcowa, super z dwiema przemianami), anteny 12-elementowej, anteny 24-elementowej, nadajnika 120 W, odbiornika BC348 z konwerterem Wallmana i sprzętu pomocniczego. Ekipa urządziła się w hotelu na górze Sljeme (1036 m. npm.), skąd rozmawiano na odległość 200 km ze stacjami austriackimi w Grazu OE6AP i OE6RH z pierwszorzędną słyszalnością. W nocy udało się „przekroczyć" Alpy i uzyskać połączenie z OE2JG w Salzburgu, oddalonym o 325 km. Był to największy sukces. Dalsze połączenia nie udały się z powodu zakłóceń od wielu odbiorników superreakcyjnych, używanych jeszcze powszechnie w Jugosławii na UKF. Wspomnienie z wyprawy DL1XY, DL6RQ i DL6BU do Jugosławii zamieszczone jest w numerze styczniowym „Das DL-QTC" z 1956.

SP3PK

ULTRAKRÓTKOFALOWCY — UWAGA!

Daty podane w uniwersalnym regulaminie zawodów ultrakrótkofalowych, uchwalonym na konferencji w Brukseli (RADIOAMATOR, luty 1956) odnoszą się **wyłącznie** do roku 1956. Od roku 1957 włącznie zawody odbywać się będą już stale w pierwsze weekend'y (soboty — niedziele) czerwca, lipca, sierpnia i września z zastosowaniem podanego regulaminu.

Z wizytą u czechosłowackich radioamatorów

NA ZAPROSZENIE SVAZARM, zostałem wydelegowany przez Zarząd Główny LPŻ na kilka dni do Pragi w celu wzięcia udziału w międzynarodowej komisji sędziowskiej, oceniającej wyniki zawodów krótkofalowych z okazji miesiąca przyjaźni radziecko-czechosłowackiej w listopadzie ub. r.

Oprócz mnie znaleźli się tam — jako przedstawiciele ZSRR — Burdennyj i Roslakow, z Węgier — Viranyi HA5BD, z Rumunii — Tanciu YO3CV, z Bułgarii — Brenow, z NRD Andrae DM2ABH. Czechosłowację reprezentował w komisji Stehlik OK1JQ. Wyniki zawodów publikuje „RADIOAMATOR" na innym miejscu. Warto natomiast krótko omówić inne sprawy uzgodnione przez komisję. W wyniku obrad został zmieniony regulamin zawodów międzynarodowych, organizowanych corocznie przez ZSRR w pierwszą niedzielę maja dla uczczenia Dnia Radia w tym duchu, że zawody te będą się odtąd składały z 3-godzinnej części telegraficznej i 3-godzinnej części telefonicznej. Ustalono dalej, że międzynarodowe telegraficzne zawody krótkofalowe będą odbywały się tylko raz rocznie w jesieni. Organizować je będą kolejno wszystkie kraje uczestniczące według kolejności alfabetycznej. Również i tu wprowadzony zostanie nowy jednolity regulamin, zmierzający do podniesienia poziomu zawodów. W szczególności przestanie się punktować łączności krajowe, łączności dalekie będą nagradzane większą ilością punktów, dozwolona będzie tylko jedna łączność z tą samą stacją w czasie zawodów, a udział w zawodach będą brały reprezentacyjne drużyny poszczególnych krajów.

Również regulamin międzynarodowych zawodów radiotelegrafistów został zmieniony w szczegółach. Ważną inowacją jest obowiązkowy udział kobiet w drużynach, zniesienie odbioru tekstu otwartego oraz dokładna ocena rytmu nadawania. Zawody radiotelegraficzne, podobnie jak międzynarodowe zawody krótkofalowe zorganizowane zostaną w tym roku przez Czechosłowację i odbędą się w Karlovych Varach w listopadzie br. Jeżeli chodzi o międzynarodowe terenowe zawody ultrakrótkofalowe, to będzie je w dalszym ciągu organizowała Czechosłowacja mająca w tej dziedzinie największe doświadczenie i osiągnięcia.

Oprócz czynności oficjalnych odbył się szereg wycieczek (teatry, zwiedzanie Pragi, zakładów TESLA, telewizji) oraz wiele rozmów zarówno z delegatami, jak i wybitnymi aktywistami ruchu amatorskiego Czechosłowacji. Poznałem osobiście i przeprowadziłem długie i ciekawe rozmowy między innymi z pracownikami redakcji AMATERSKE RADIO Smolikiem OK1ASF (naczelny redaktor), Skodą, (redaktor), Kottem OK1FF (technik redakcji, znany DX-owiec). Inni—to dr inż. Joachim OK1WI, delegat Czechosłowacji na wszystkie radiowe konferencje międzynarodowe, Sima OK1JX — naczelny redaktor pisma SDELOVACI TECHNIKA, Sedlacek — redaktor świetnego podręcznika „Amaterska Radiotechnika", Rambousek OK1AAR—autor książki o magnetofonach i wybitny UKF-owiec, Kaminek OK1CX, wybitny DX-owiec oraz autor książek i artykułów, Cincura OK3EA jeden z czechosłowackich mistrzów w radiotelegrafii, Macoun OK1VR — rekordzista na falach ultrakrótkich, Zyka OK1ZW i wielu innych. Amatorzy czechosłowaccy bardzo liczą na nawiązanie wielu dalekich łączności ultrakrótkofalowych z Polską. OK1VR czynny jest na 144,14 MHz w każdą środę od 20.45 do 21.00 CET, a oprócz tego zawsze, gdy warunki pozwalają spodziewać się dalekiego zasięgu. Interesują się oni również naszym współzawodnictwem stacji SWNN i chcieliby brać w nim udział. Wszyscy wypowiadają się za jak największym zbliżeniem między naszymi krajami.

Radioamatorstwo zostało w Czechosłowacji podniesione do bardzo wysokiej rangi, a Partia i Rząd CSR przywiązują do jego rozwoju ogromne znaczenie. Krótkofalowcy kierują tam całkowicie radioamatorstwem, redagują i wydają książki, czasopisma, a wielu krótkofalowców zajmuje kierownicze stanowiska w radiowych i telewizyjnych instytutach naukowych, przemyśle radiotechnicznym, redakcjach czasopism technicznych itd. W Czechosłowacji istnieje obecnie ok. 1000 licencjonowanych krótkofalowców - nadawców, ale według słów Prezesa SVAZARM, już w najbliższym czasie należy spodziewać się pięciokrotnego wzrostu ich ilości.

Na zakończenie, jeszcze humorystyczne zdarzenie z Karlovych Varów, w których mistrz świata Roslakow oglądał salę przeznaczoną na zawody radiotelegraficzne. Gdy żegnał się już z miejscowymi przedstawicielami SVAZARM-u, jeden z nich powiedział „może spotkamy się w listopadzie, może też przyjedzie z wami sławny Roslakow". Wówczas Roslakow nic nie mówiąc zdjął czapkę i ukazał sławną łysinę, po której natychmiast został poznany.

Zdzisław Kachlicki SP3PK

MIĘDZYNARODOWE ZAWODY KRÓTKOFALOWCÓW „MIESIĄC PRZYJAŹNI CZECHOSŁOWACKO-RADZIECKIEJ"

Międzynarodowe Kolegium Sędziowskie zatwierdziło dnia 22 lutego 1956 r. w Pradze wyniki zawodów, organizowanych przez Czechosłowację z okazji Miesiąca Przyjaźni Czechosłowacko-Radzieckiej. W zawodach wzięło udział ogółem 556 nadawców i 86 nasłuchowców; z tej liczby 143 nadawców nie nadesłało dzienników. Łączności ze stacjami, które nie nadesłały dzienników nie zostały i innym stacjom zaliczone. Z Polski dzienników nie wysłali:

SP2BE, SP3PK, SP4KAI, SP5AR, SP6WM, SP6LB, SP6CL, SP6BV, SP8CH, SP9KAJ, SP9KJ, SP9KAD, SP9KAO, SP9KL.

WYNIKI ZAWODÓW

Konkurencja drużynowa nadawców

1.	ZSRR	1,000.687 pkt
2.	Czechosłowacja	924 896 „
3.	Bułgaria	240.616 „
4.	Polska	169.502 „
5.	Rumunia	135.250 „
6.	Węgry	125.929 „
7.	NRD	125.537 „

Konkurencja drużynowa nasłuchowców

1.	ZSRR	592.157 pkt
2.	Czechosłowacja	393.839 „
3.	Rumunia	205.388 „
4.	Polska	108.929 „
5.	Bułgaria	53.875 „
6.	NRD	53.227 „
7.	Węgry	4.014 „

Polska drużyna nadawców

1.	SP5FM	35.541 pkt
2.	SP7KAN	27 904 „
3.	SP9CS	21.456 „
4.	SP8CK	16.482 „
5.	SP2CO	15.972 „
6.	SP6BW	13.740 „
7.	SP3PJ	10 962 „
8.	SP2AP	10.656 „
9.	SP2CZ	9.408 „
10.	SP1KAA	7.381 „

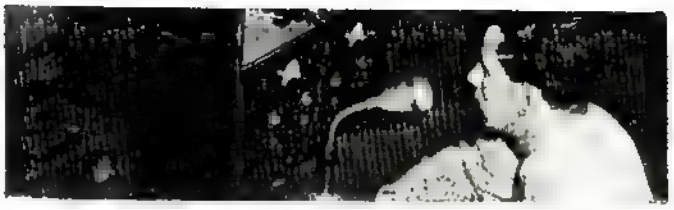
Polska drużyna nasłuchowców

1.	SP7-015	37 696 pkt
2.	SP8-001	25.830 „
3.	SP9-529	20.928 „
4.	SP8-023	9.672 „
5.	SP6-070	6.555 „
6.	SP6-504	6.396 „
7.	SP6-502	1.144 „
8.	SP3-045	408 „
9.	SP9-610	0 „
10.	SP2-551	0 „

W klasyfikacji ogólnej pierwsze miejsce zajęła stacja czechosłowacka OK1KNT przed stacjami radzieckimi UA3KAE, UB5KAA, UB5WF i UB5KAD. Pierwsi w swoich krajach byli: OK1KNT, UA3KAE, LZ1KAB, HA5KBA, DM2ADL, YO3RD, SP5FM.

W skład kolegium sędziowskiego wchodzili: J. Stehlik (przewodniczący), O. Nepomucka (sekretarz) i K. Krbec — Czechosłowacja, F.I. Burdenny i F. V. Roslakow — ZSRR, Z. Kachlicki — Polska, V. Miklos — Węgry, M. Tanciu — Rumunia, S. Brenow — Bułgaria i K. Andrae — NRD.

Na pasmach



◆ Kierowana przez admirała Byrda amerykańska ekspedycja Międzynarodowego Roku Geofizycznego osiągnęła Antarktydę. Na rozpoczęcie dwustronnych połączeń z krótkofalowcami przewidziany jest początek marca pod warunkiem, że od tego czasu personel techniczny ekspedycji wybuduje główne urządzenia baz. Wszystkie radiostacje ekspedycji wyposażone są przez wytwórnię Collins w najnowszy sprzęt, budowany specjalnie dla krótkofalowców, a mianowicie nadajniki KWS-1 (1 kW na telegrafii oraz fonii jedno- i dwuwstęgowej) oraz odbiorniki 75A4 (superheterodyna z podwójną przemianą, osobnymi wejściami z oscylatorami kwarcowymi na każde pasmo amatorskie, filtrem magnetostrykcyjnym itd.). Stacje pracować będą telegrafią i fonią (także jednowstęgową). W marcu rozpoczynają nadawanie radiostacje KC4USA (Mała Ameryka) i KC4USV (Zatoka Mc Murdo); uruchomienie

Radiostacja centralnego Radioklubu w Sofii LZ1KAB posiada moc 1 kW. Na zdjęciu operator Dimiter Petroff LZ1AF

dalszych przewidziane jest na grudzień, kiedy zostaną założone wysunięte bazy na Ziemi Marii Byrd (KC4USB) i Geograficznym Biegunie Południowym (KC4USN). Do roku 1957, kiedy powrócą pierwsze statki i przewiozą pocztę, całkowity i jedyny kontakt między uczestnikami ekspedycji a ich rodzinami w USA będzie utrzymywany za pośrednictwem krótkofalowców. Z tego samego powodu karty QSL za łączności ze stacjami ekspedycji będzie można otrzymać nie wcześniej niż w roku 1957, mimo że są one już wydrukowane.

◆ Do australijskiej bazy antarktycznej Mawson przybyli kolejni operatorzy VK1GA i VK1NL. Planuje się utworzenie w roku 1957 nowej bazy, odległej o 300 km od Mawson.

◆ Przewiduje się rychłe reaktywowanie krótkofalarstwa w Korei Południowej. We wrześniu 1955 odbyły się tam egzaminy na licencje amatorskie, jednak bez rezultatu. Nowe egzaminy miały odbyć się w lutym.

◆ VP2VB/P (Danny Weil — jacht „Yasme") jest QRV na 21 MHz fonią między umówionymi z KV4AA godzinami na 14 MHz. Nowy Rok zastał „Yasme" na Papeete, skąd jacht wyruszył w dalszą drogę via Wyspy Phoenix i Tokelau.

◆ Ogłoszono oficjalnie, że do wszystkich międzynarodowych zawodów i dyplomów, NRD (DM) i NRF (DL, DJ) uważane są za jeden kraj.

◆ Radiostacja amatorska francuskiej ekspedycji oceanograficznej (statek „Calypso") F9LT/MM będzie czynna z wysp Comoro. Na wyspy te zamierza również udać się z Madagaskaru FB8BR, ma jednak trudności z uzyskaniem zezwolenia (mimo, że zarówno Madagaskar jak i Comoro są wyspami francuskimi).

◆ Znany nadawca J. Hekrdle OK1WA z Pragi pracuje teraz pod znakiem OK4WA na wszystkich pasmach amatorskich ze statku „S/S Julius Fucik", który pływa do Chin. OK4WA jest pierwszą amatorską radiostacją czechosłowacką na statku. Niezależnie od połączeń amatorskich J. Hekrdle przeprowadza normalne połączenia jako radiotelegrafista okrętowy pod znakiem OLGB, używając oczywiście tej samej aparatury.

◆ Klubowa stacja w Stalino UB5KAB, jako pierwsza stacja radziecka, uzyskała dyplom WAE (Worked All Europa) III klasy za potwierdzone połączenia telegraficzne z 43 różnymi krajami europejskimi i uzyskane 191 punktów. Dyplom WAE nadawany jest przez DARC (Deutsche Amateur Radio Club) — organizację zachodnio niemieckich krótkofalowców. Regulamin WAE oraz innych dyplomów podamy w jednym z najbliższych numerów.

◆ W dniach 4 i 5 stycznia w pasmie 144 MHz panowały doskonałe warunki troposferyczne. Amatorzy przeprowadzili szereg łączności między Anglią i kontynentem (także między Anglią i Szwecją). Nawiązano również pierwsze połączenie między Belgią (ON4BK) i Północną Irlandią (GI3GXP). ON4BK mieszka w centrum, w najwyższym domu Brukseli. Do połączenia z GI3GXP używał on odbiornika komunikacyjnego z konwerterem (wzmacniacz b. w. cz. Wallmana na PCC84, mieszacz na diodzie germanowej dołączonej do obwodu wnękowego, oscylator kwarcowy z powielaniem częstotliwości) oraz nadajnika z dwiema lampami 24G na wyjściu. Antena Yagi (3 piętra po 5 elementów), zasilana kablem koncentrycznym długości 35 metrów. ON4BK przeprowadził już na 144 MHz połączenia z 16 krajami Europy i jest przekonany, że usłyszy stacje polskie, gdy tylko te ukażą się na UKF z antenami skierowanymi na zachód.

◆ Szereg amatorskich stacji europejskich używa już modulacji jednowstęgowej z eliminowaną falą nośną (SSB). Stacje te pracują na normalnych pasmach fonicznych, jednak najczęściej można je usłyszeć ok. 28600 kHz oraz między 3780 i 3800 kHz. Na SSB czynny jest m. in. 3A2AH (Monaco) i GM3FSV (wyspy Orknejskie). DL4SV pracował na SSB już z 48 krajami.

◆ V. Kott OK1FF nawiązał do końca 1955 połączenia z 211 różnymi krajami, z czego 198 ma już potwierdzone.

◆ W NRF powstał „80-m-Club", zrzeszający entuzjastów tego pasma. Stawia on członkom wysokie wymagania techniczne. Szczegóły w jednym z następnych numerów.

◆ Nowe ognisko epidemii współczesnej krótkofalarskiej choroby *diplomitis* wybuchło w Holandii, gdzie ustanowiono dyplom „PACC" za potwierdzone połączenia ze 100 stacjami holenderskimi na wszystkich pasmach.

◆ W „Das DL-QTC" ukazał się niezwykle ciekawy cykl artykułów o jonosferze, którego autorem jest specjalista od tych spraw dr G. Lange-Hesse DJ2BC. W przypadku uzyskania zgody na przetłumaczenie, cykl ten ukaże się również w RADIOAMATORZE.

Przewidujemy również przetłumaczenie doskonałego cyklu o technice pasma 420 MHz, napisanego przez K. G. Lickfelda DL3FM.

◆ 5 lutego 1956 odbył się w Bernie Walny Zjazd USKA (Union der Schweizerischen Kurzwellen-Amateure). W Zjeździe uczestniczyli jako goście: F3BH, F3NS i F9DW (Francja) oraz DL1CU i DL1AP (NRF). Prezesem USKA pozostał HB9GM, nowym sekretarzem został HB9NL, a „traffic-managerem" — HB9RS.

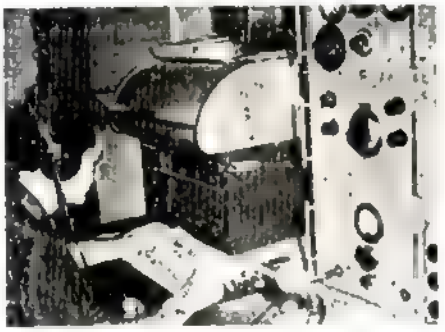
◆ Największy podróżnik wśród krótkofalowców i największy krótkofalowiec wśród podróżników Lloyd Colvin DL4ZC (był nadawcą w 5 krajach, odwiedził 59 krajów na 5 kontynentach, przeprowadził od 1929 roku 60000 QSO) przebywał z tygodniową wizytą w Budapeszcie, gdzie m. inn. był na stacji HA5KBA w czasie zawodów „WAEDC" oraz odwiedził wiele stacji indywidualnych.

◆ Szwajcarska ekspedycja krótkofalarska do Monaco 3A2 BH (operator HB9KB) wróciła już do Szwajcarii. Wszystkie karty do 3A2BH wysyła się via USKA. W Monaco pracują m. inn. 3A2AH, AJ, AM, AU, BA, BE, BF, BJ, BL. Wszystkie miejscowe stacje 3A2 pracują tylko na fonii.

◆ Doroczne wewnętrzne zawody niemieckie w paśmie 3,5 MHz odbędą się w tym roku w dniach 21.IV. (1700—2200 GMT) i 30.IV. (1800—2300 GMT). Choć nie bierzemy w nich udziału warto zaobserwować jak pracują nasi sąsiedzi z zachodu.

◆ K2ORS pisze w „CQ", że przy obecnym stylu amatorskiego QSO zatraca się element socjalnego kontaktu między żywymi ludźmi na rzecz łączności czysto technicznej. Spostrzeżeniu temu nie można zaprzeczyć słuszności.

◆ AMATERSKE RADIO podaje, że zaobserwowano ostatnio w pasmach



Adam Sucheta SP9DH (ex SP9-107) w czasie „gościnnych występów" Radiostacji SP5KAB (na zdjęciu nadajnik opisany w numerach 4 i 7/55 RADIOAMATORA)

amatorskich pracę następujących nielicencjonowanych radiostacji: ZA1AA, ZA1KAA, ZA1KAB, ZA2MU, ZA4AC, PX1OR, PX1AB, PX1DL, VU2AM, VU2CF, VK9AT, HV1A, HV1Z, HV2JC, VR6AC, VR6ZA, TI8EP, ZD8AC, ZC2AD.

◆ Ilustracją okładkową marcowego numeru „Das DL-QTC" jest fotografia radiostacji SP5KAB z operatorem Adamem Suchetą SP9-107.

◆ AC5PN (Bhutan) pracuje ciągle jeszcze na 25 W (PA-6L6), ale rychło będzie QRO. Jako pierwszy Polak nawiązał z nim połączenie SP5BQ.

◆ VS4BA (Sarawak) z operatorem ex-ST2NW jest QRV ok. 1230 GMT na 14050 A1 lub 14100 A3.

◆ Na Taiwanie jest czynny już także C3PK (QSL via Box 71, Taipeh, Taiwan).

◆ Z Ziemi Beczuanów nadaje ZS90. Nowa stacja ukazała się także w Liberii; pracuje ona z Monrowii pod znakiem EL2B z operatorem narodowości szwedzkiej.

◆ KT1EXO wyjechał do Madrytu w celu uzyskania zezwolenia na ekspedycję do Sidi Ifni (EA9), w której miał mu towarzyszyć KT1UX. Brak wiadomości o rezultatach.

◆ CE0AD (Wyspa Wielkanocna) odezwie się prawdopodobnie niedługo z powrotem w eterze.

◆ CR1ØAA opuścił Timor, udając się do portu Darwina w Australii. Na wyspie Timor nie ma więc obecnie żadnej stacji amatorskiej.

◆ YK1AC jest z powrotem QRV z Damaszku.

◆ KN5ALA jako pierwszy amerykański „novice" przeprowadził QSO ze wszystkimi kontynentami.

opracował SP5FM

MIĘDZYNARODOWE TERENOWE ZAWODY ULTRAKRÓTKOFALOWE „POLNI DEN 1956"

Regulamin:

1. Zawody rozpoczynają się 7 lipca 1956 roku o godz. 14.00 i kończą się 8 lipca o godz. 15.00 czasu środkowo-europejskiego.

2. Zawody dzielą się na tury:

1400—1800
1801—2200
2201—0200
0201—0600
0601—1000
1001—1400
1401—1500

Ostatnia część (1401—1500) stanowi „konkurs szybkości" (nawiązywania łączności — przyp. red.).

3. Stacje uczestniczące muszą posiadać najmniej 3-osobową obsadę.

4. Zawody odbywają się w pasmach 85, 6, 144, 220, 420 MHz. Połączenia w pasmach 1215 i 2300 MHz nie są wliczane do zawodów.

5. W każdej turze zawodów można nawiązać na danym paśmie jedno połączenie z tą samą stacją.

10. W dniu 7 lipca od godz. 13.30 do 14.00 CSE obowiązuje zakaz nadawania. W tym czasie kierownicy grup przeprowadzają instruktaż. Naruszenie zakazu pociąga za sobą potrącenie 10% zdobytych punktów.

11. Wolno używać tylko źródeł zasilania typowych dla pracy w terenie (akumulatory, agregaty, itd). Bezpośrednie zasilanie urządzeń radiowych z sieci nie jest dozwolone. Ładowanie akumulatorów może być przeprowadzone dowolnym sposobem.

12. Największa dozwolona moc nadajnika na pasmach punktowanych: 15 W.

13. Moc nadajników w pasmach 1215 i 2300 określona warunkami licencji.

14. Promieniowanie zakłóceń superreakcji jest niedozwolone. Ujawnione promieniowanie zakłóceń zobowiązuje obsługę stacji do zastosowania środków zapobiegawczych (zmniejszenie sprzężenia zwrotnego, sprzężenia z anteną, napięcia anodowego detektora itd.).

16. Zaleca się używanie anten z polaryzacją poziomą; nie jest to jednak warunek obowiązujący.

17. Wywołanie w zawodach: „CQPD" (telegrafia); „Vyzwa Polni Den" (telefonia)

18. Podczas połączenia wymienia się 9-cyfrowy numer kontrolny składający się z RST (lub RSM), numeru koty i kolejnego numeru połączenia (np. 595113002). Połączenia numeruje się osobno na każdym paśmie. Wszystkim uczestniczącym stacjom wolno pracować jednocześnie na kilku pasmach.

19. Punktację przeprowadza się na każdym paśmie osobno; łączna ilość punktów nie będzie brana pod uwagę. Za każdy kilometr odległości między stacjami w linii powietrznej liczy się 1 punkt.

23. Po zakończeniu zawodów będzie ogłoszona klasyfikacja wszystkich stacji uczestniczących.

25. W pasmach 85, 6 oraz 144 MHz wolno używać tylko nadajników wielostopniowych. Uwaga: Regulamin przetłumaczony w skrócie; pominięto punkty dotyczące uczestników czechosłowackich. Postanowienia tych punktów w odniesieniu do uczestników polskich ureguluje instrukcja Naczelnej Rady Radioklubów.

Stałe współzawodnictwo nadawców i nasłuchowców

Zestawienie za rok 1955

(Z uwagi na zamieszczone w numerze niniejszym wyniki IV Międzynarodowych Zawodów Krótkofalowców LP2 — nie możemy podać pełnego zestawienia SWNN za rok ubiegły. Zestawienie dla nasłuchowców podamy w następnym numerze)

Punktacja łączna za wszystkie pasma

Klasa I

1.	SP3AN	1965
2.	SP9KAD	1617
3.	SP3PK	1500
4.	SP3AK	1144
5.	SP2KAC	959
6.	SP6FM	878
7.	SP5KAB	821
8.	SP8KAF	781
9.	SP3KAU	691
10.	SP5CC	687
11.	SP2SJ	569
12.	SP2GS	522
13.	SP5AM	367
14.	SP5AH	289
15.	SP8KAS	251
16.	SP8KAR	135
17.	SP7KAN	96
18.	SP7KAL	33

Klasa II

1.	SP5AR	1222
2.	SP5AA	1068
3.	SP3PL	665
4.	SP3AL	520
5	SP3BR	510
6	SP2BO	457
7.	SP6WH	445
8.	SP9KJ	376
9.	SP3PH	291
10.	SP3PS	274
11.	SP2AP	178
12	SP2AX	169
13.	SP5BL	152
14.	SP5CF	129
15.	SP6GB	105
16.	SP2KBG	64

Klasa III

1.	SP8CP	392
2.	SP8CK	377
3.	SP8AG	245
4.	SP8CR	205
5.	SP6CT	150
6.	SP3PT	73
7.	SP6BZ	50
8.	SP6BV	46

Punktacja na poszczególnych pasmach

3,5 MHz

3AN	256
9KAD	192
5FM	154
2BO	153
5AA	147
2KAC	141
8CK	128
2AP	127
3PK	124
3PL	116
2GS	107
3AK	107
6WH	105
9KJ	103
5AR	95
2SJ	94
3PH	94
3KAU	93
8AG	93
5KAB	92
5BQ	88
8CR	76
5BR	71
5CC	70
2AX	69
8KAF	65
3PS	62
5BL	61
6BV	48
8CP	57
5CF	41
5AH	40
8KAS	40
3PT	38
5AL	38
6GB	38
5AM	37
7KAN	36
7KAL	35
2KBG	33
8KAR	28

7 MHz

9KAD	541
3AN	453
3PL	387
2BO	304
5FM	280
5AA	271
3PK	255
8CK	249
5KAB	225
3AK	216
2KAC	210
8KAF	208
8AG	205
9KJ	191
2GS	186
5AR	181
2SJ	155
6WH	149
3PH	133
8CP	133
8CR	129
3PS	126
3KAU	117
5BQ	110
2AX	100
5BL	91
5CC	86
8KAR	84
5AL	79
9KAS	78
2KBG	68
6CT	68
5AM	61
5CF	56
2AP	51
5BR	51
6GB	51
3PT	35
5AH	33
6BZ	33

14 MHz

3AN	741
9KAD	707
3AK	642
3PK	625
5CC	515
8KAF	508
2KAC	485
5BQ	472
5AA	467
3KAU	434
5KAB	434
5AR	395
5BR	388
2GS	340
2SJ	320
5AL	295
5FM	279
8CP	202
5AH	201
3PL	160
9KAS	133
6WH	132
6CT	82
9KJ	82
3PS	70
5AM	68
3PH	64
6BZ	17
6GF	16
5CF	15

21 MHz

5AR	428
3PK	396
3AN	359
5AM	185
5AA	148
3AK	143
5FM	134
9KAD	130
5AL	56
6WH	49
5KAB	37
5AH	16
5CC	16

28 MHz

8AR	133
3AN	126
3PK	100
5AL	52
9KAD	47
3AK	36
5KAB	33
5FM	33
3KAU	32
5AA	32
8AM	16
3PS	16
5CF	16

CK—SWNN

WYNIKI ZAWODÓW ULTRAKRÓTKOFALOWYCH

„THE EUROPEAN TWO METER DAY 1955"

Najlepsze 10 stacji:

1.	DL3QAP	7544
2.	DL9QOP	6377
3.	HB1RD	6181
4.	HB11V	4590
5.	DJ2KSP	4482
6.	G5KW/P	3717
7.	F9CQ/P	3216
8.	DL3YBA	3160
9.	DL6BU	2760
10.	DL6WU	2523

Najlepsze stacje z pozostałych krajów zajęły miejsca:

14.	PAOWO	1664
15.	LX1SI	1584
27.	ON4UD	789
39.	I1FA	579
34.	OE3BE/P	684
42.	OK1VR	450
57.	SM7BTT	190
72.	OZ5AB	90
83.	EI2W	63
96.	YU3EN	40
106.	HG5KBA	22

W roku 1956 zawody te organizowała Austria, natomiast w roku bieżącym, zgodnie z planem brukselskim, zawody będą organizowane przez NRF i będą obejmowały już pasma 420 i 1215 MHz. Regulamin podaliśmy w numerze lutowym RADIOAMATORA.

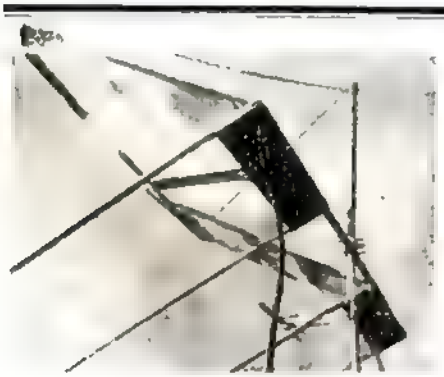
KRÓTKOFALOWCY — UWAGA

Konieczność opublikowania pełnych wyników IV Międzynarodowych Zawodów Krótkofalowców LPŻ — mimo użycia małych czcionek — uniemożliwiła zamieszczenie artykułów technicznych w dziale „KF i UKF". Artykuły te ukażą się w następnych numerach.

Publikację wiadomości ze sportu krótkofalarskiego przejmuje stopniowo radiostacja SP3KAB, nadająca komunikaty NKOR w soboty o godz. 17,00 w pasmie 3,5 MHz oraz w niedziele o godz. 12,00 w pasmie 7 MHz.

SPROSTOWANIE

W nr 3 — marzec RADIOAMATORA w artykule pt. Lampa reaktancyjna zamieniono omyłkowo klisze rysunków 1 i 4 na str. 6, 7.



SEZON UKF ROZPOCZĘTY

Poznawanie i szerokie stosowanie nowoczesnej techniki UKF — drogą do krajowej sieci UKF oraz nowych rekordów w łączności amatorskiej i odbiorze telewizyjnym.

Ob. S. Piotrowski, Zabrze i inni Czytelnicy zapytują jakie czynniki wpływają na odbiór b. dalekich stacji telewizyjnych, podczas gdy stacje lokalne o dużej mocy można odbierać jedynie w promieniu około 20 — 30 km.

Rzeczywiście zdarzają się przypadki odbioru wizji z odległości, nawet kilku tysięcy km od stacji nadawczej. Tłumaczy się to odbiciem sygnałów fal metrowych od tzw. sparadycznej warstwy jonosfery Es, która jest skupieniem obłoków naładowanych elektronowymi ładunkami. Ogólna ich powierzchnia dochodzi czasem do kilkuset tysięcy kilometrów kwadratowych. Te obłoki pojawiają się nad powierzchnią ziemi na wysokościach przewyższających czasem 100 km. Elektryczne właściwości tych obłoków stale się zmieniają i w pewnych bliżej nieokreślonych przypadkach odbijają metrowe fale nadawane przez stacje telewizyjne.

Warstwy sporadyczne występują najczęściej w miesiącach letnich. Dotychczas nie wyjaśniono przyczyn pojawiania się sporadycznych warstw jonosfery i zjawiska te budzą duże zainteresowanie naukowców i praktyków.

Nie ulega wątpliwości, że duża czułość odbiorników telewizyjnych oraz dobór anteny w znacznej mierze ułatwiają odbiór odległych stacji telewizyjnych, których sygnały odbijają się od warstwy Es, jednakże nie możemy liczyć na ich regularny i stały odbiór.

Ob. Stanisław Cieliczko, Mielec oraz kilku innych Czytelników zapytuje o bliższe dane dotyczące budowy we własnym zakresie radiotelefonu typu DT 911.

Przede wszystkim musimy podkreślić, że radiotelefon z uwagi na jego zasięg i zakres fal, a zatem również i pracujący na falach decymetrowych jest urządzeniem nadawczo-odbiorczym. Posiadanie i użytkowanie prywatnej radiostacji amatorskiej dozwolone jest jedynie na podstawie specjalnego zezwolenia udzielonego wykwalifikowanemu członkowi LPŻ przez Centralny Zarząd Radiostacji (patrz Dziennik Łączności nr 10 z 10.VIII.1955 r. lub RADIOAMATOR nr 10/1955 roku).

Autor artykułu podaje jego źródła — katalog oraz informacje ustne udzielone mu na Targach Poznańskich. Wynika z tego jasno, że nie mamy szczegółowych danych dotyczących wykonania radiotelefonu DT 911. Nie oznacza to bynajmniej, że członkowie Klubów Łączności LPŻ nie dysponują tego rodzaju sprzętem.

Radzimy zwrócić się do najbliższego Klubu Łączności LPŻ, gdzie możecie pogłębić swe wiadomości z zakresu radiotechniki i na tej podstawie uzyskać zezwolenie na posiadanie i użytkowanie amatorskiej stacji nadawczo-odbiorczej.

Nasi czytelnicy piszą

EMIL FOLWAY, BIELSKO—BIAŁA, UL. KOCHANOWSKIEGO 5/3.

W odpowiedzi na Wasz apel zamieszczony w numerze 2 z br. donoszę uprzejmie, że mogę udzielać praktycznych wskazówek i porad na listowne prośby.

Jestem członkiem Klubu Łączności LPŻ, a radiotechniką zajmuję się od 6 lat. Do chwili obecnej mam około 2000 nasłuchów z przeszło 80 krajów.

Zasyłam serdeczne pozdrowienia

MIECZYSŁAW KNAPCZYK, KRAKÓW UL. DŁUGA 29 m 8

Na apel Redakcji w sprawie pomocy koleżeńskiej dla niezaawansowanych radioamatorów zgłaszam chęć udzielania tej pomocy kolegom, którzy jej potrzebują.

Zasyłam pozdrowienia

ZDZISŁAW PRZANOWSKI, POZNAŃ, AL. STALINGRADZKA 24, DA.

Zgłaszam chęć udzielania porad mało zaawansowanym radioamatorom. Porad i odpowiedzi mogę udzielać ustnie, telefonicznie (nr tel. 32-18, portiernia, poprosić o wezwanie mnie) lub listownie (najchętniej). Na odpowiedź proszę dołączyć kartkę pocztową z adresem.

Sam zaś chciałbym się skontaktować z którymś z krótkofalowców lub radioamatorów znających „Morse'a", chodzi mi o opanowanie nadawania i odbierania znaków Morse'a na słuch. Coś nie coś już umiem, mam generator, klucz i słuchawki.

EDWARD PRUS, GDAŃSK—OLIWA UL. SZCZECIŃSKA 48 m 1

W związku z apelem Redakcji proszę o powiadomienie zainteresowanych, że chętnie mogę udzielać pomocy koleżeńskiej drogą korespondencyjną lub osobiście. W dziedzinie radiotechniki pracuję zawodowo ok. 20 lat. Mam za sobą 2 lata Wyższej Szkoły Technicznej Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. Wawelberga i Rotwanda w Warszawie. Swoją wiedzą i doświadczeniem chętnie podzielę się z młodymi kolegami, którzy napotykają trudności w rozwiązywaniu tych czy innych problemów z dziedziny radiotechniki.

LECH DWORNIKOWSKI, REMBERTÓW K/W-WY, UL. NIEDZIAŁKOWSKIEGO 17 m 4

Droga Redakcjo! Po przeczytaniu apelu zaraz na niego odpowiadam, zgłaszając swoją pomoc. Bardzo się ucieszyłem Waszym wezwaniem, gdyż sam nosiłem się z zamiarem napisania do Redakcji w celu nawiązania kontaktu z innymi radioamatorami, bez względu na stopień zaawansowania. Mam wrażenie, że takich jak ja, znajdzie się więcej. Bardzo chętnie podzielę się swoimi wiadomościami z innymi kolegami ku ogólnemu pożytkowi.

Korzystając z okazji — przesyłam słowa uznania całemu zespołowi za trud przy redagowaniu pisma oraz życzenia dalszej owocnej pracy.

LUCJAN KOĆMA, ADRES ZNANY REDAKCJI

W odpowiedzi na apel ogłoszony w lutowym RADIOAMATORZE komunikuję, że zgadzam się udzielać wskazówek i porad fachowych z dziedziny radiotechniki oraz krótkofalarstwa początkującym zapaleńcom, a także zaawansowanym. Na odpowiedź proszę przesłać znaczek. Mój znak SP9-559.

DOBROSŁAW LANGE, WOŁOMIN UL. ARMII LUDOWEJ 80.

W związku z „Apelem do Czytelników" pragnę donieść o chęci udzielania porad i wskazówek niezaawansowanym radioamatorom. Jestem studentem IV roku na wydziale łączności Politechniki Warszawskiej. Specjalnością moją jest technologia budowy sprzętu radiotechnicznego; przygotowanie mam raczej teoretyczne, choć i z praktyką miałem do czynienia. Pomocy mógłbym udzielać jednemu (nie więcej) radioamatorowi; na szerszą bowiem korespondencję nie pozwalają mi studia i zajęcia własne.

Życzę Redakcji dobrych osiągnięć i miłej współpracy z Czytelnikami.

JERZY KARPISZ, SOCHACZEW, UL. 1 MAJA 20.

Zgłaszam chęć udzielania porad i wskazówek teoretycznych i praktycznych listownie (z załączeniem znaczka na odpowiedź), nie wykluczając drogi osobistego kontaktu, naturalnie w granicach moich możliwości. Radioamatorstwem zajmuję się od 10 lat, a jednocześnie zawodowo pracuję w radiotechnice (5 lat w fabryce odbiorników radiowych, rok w placówce uspołecznionej, dwa lata w wojsku). Chętnie służę swoimi wiadomościami innym kolegom.

JOACHIM POTULSKI, RUMIA, UL. DZIERŻYŃSKIEGO 5, POW. WEJHEROWO.

Pomoc koleżeńska bardzo może się przyczynić do rozwoju samokształcenia radioamatorów. Dlatego zgłaszam się do współpracy z jednym z kolegów, który zaczyna od podstaw. Jestem z zawodu telemechanikiem z 15-letnią praktyką. Przez 3½ lat wykładałem elektrotechnikę w Zasadniczej Szkole Budowy Okrętów w Gdyni. Radiotechnikę znam nieco mniej, zwłaszcza budowę superheterodyn, ale podstawowe wiadomości wystarczą — myślę — na korespondencje z początkującym radioamatorem. Życzyłbym sobie nawet, aby na terenie mojego miasta powstało koło samokształceniowe w zakresie praktycznej radiotechniki.

Przesyłam Redakcji serdeczne życzenia dalszej owocnej pracy.

Zestawił na podstawie korespondencji

M. W.

Wymiana

Emil Folway, Bielsko Biała, ul. Kochanowskiego 5/3 — poszukuje Empfänger Schaltungen tom X i XI oraz czasopism radiotechnicznych (i krótkofalarskich) w języku czeskim, niemieckim i angielskim. W zamian oferuje lampy, kondensatory, oporniki, transformatory cewki, głośniki.

Czesław Suski, Warszawa 29, J. W. 1079, wymieni 2 lampy 2K2M, transformator sieciowy, agregat 3-obw. oraz inne części radiotechniczne na lampy 6Ж4 lub 6AC7 (5 szt.), 6J6, 6J5, LB8.

J. Łukasiewicz, Łódź, ul. Narutowicza 114, wymieni (a część sprzeda): kondensatory, oporniki regulowane 30 Ω, transformatory międzylampowe (1:3, 1:2,4), sieciowe do Agi, rdzenie do transformatorów, cylindry preszpanowe, chassis, filtr i cewki, przełącznik falowy od Pioniera; głośnik, drut nawojowy 0,4 mm w emalii i 0,65 mm, lampy EL37, ECH21, AZ1, 5U4G, 6A8, części składowe radiostacji czołgowej (karkasy, rdzenie, cewki, filtry, trymery, wtyczki, przełączniki), kolbę do lutowania 220 V — 150 W, kwarc. Na odpowiedź proszę załączyć znaczek.

Eugeniusz Kisiel, Olsztyn, Al. Wojska Polskiego 53 m 3, ma do wymiany lampy RENS 1204, RES 164, A4110, REO54, AB2, CO240, CO257, RV2P800, VF7, (po 1 szt.); poszukuje ЦБ242 (2—3 szt.) oraz ECL11.

Marian Piekarz, Kraków, ul. Gramatyka 10, wymieni mies. Radioamator nr 10, 11 i 12 z r. 1950, nr 1 i 12 1953 r., nr 3, 4, 6—11 z 1954 r., nr 1—4 z 1955 r., książkę Schnetzlera pt. Elektrotechnisches Experimentierbuch für Knaben, Lebiediewa — Urządzenia radioodbiorcze, silniczek adapterowy, kondensator 500 pF, lampę LD210, podstawki do lamp AZ1 i ECL11, odbiornik turystyczny 2-lampowy na RV24 P700, odbiornik na prąd zmienny typu Moskwicz (nowy) — na inne części radiotechniczne.

Tadeusz Marciniak, Warszawa, ul. Żółkiewskiego 11a m 2, wymieni lampy 6F6 (3 szt.), 6K7 (6 szt.), EF21 (4 szt.), FBL11 (lub 6P3), 6E5C, AC2 (2 szt.), AF3, AF7, 1T4, 3S4, 3S4T (2 szt.), 1R5T (2 szt.), EH2, kondensatory, książki radiotechniczne (dla początkujących i na wyższym poziomie), 4 filtry podwójne pośr. częst. ok. 468 kHz, kwarc 125 kHz, klucz amer. na prąd do 8 A i inny sprzęt radiotechniczny na kwarc 100 kHz, lampy 6A8, EFF51, EFF50, EF51, EF50 EF42, EF14, EL12 lub EL6 albo EL6 spec., 6SN7, 955, 6Ж4, miliamperomierz i nr 2 RADIOAMATORA 1954 r.

Stanisław Dziechciński, Kluczbork, ul. 15 Grudnia 2, wymieni przyrząd 2-lampowy z mikroamperomierzem do badania izolacji, oporności, tłumienia itp. na Multavi lub podobny.

Roman Białas, Michałkowice, pow. stalinogrodzki, ul. M. Fornalskiej 10, wymieni 2 telefony Siemens, wiertarkę elektryczną ze stojakiem (120 V), amperomierz tablicowy (0-1 A) na prąd stały, woltomierz tablicowy (0-50 V) na prąd stały, 7 kg drutu nawojowego 0,1 — 0,5 mm i mikrofon stołowy kryst. — na Multavi II lub Multizet, lampy EDD11, 6H8 lub 6H7, 25L6.

Henryk Piątek, Świdnica Śl., ul. Francuska 11 m 9, ma do wymiany skrzynkę od adapteru Aga ze skalą, chassis i głośnikiem, skrzynkę od aparatu Mende z chassis, głośnikiem i napędem do skali, lampy REN 904, RENS 1284, prostownik selenowy 6—24 V/6A, wiertła 2—8 mm, narzynki do gwintowania M3-4-5-6, książki Radiotechnika T.II — Termana, Podstawy elektrotechniki, Elementarz radiotechniki — w zamian za lampy 6P3, 6SN7, EBL21 lub ich odpowiedniki, elektrolity 16—32 pF/500 V, 30—50 pF/25 V, transformator sieciowy pierw. 220 V, wtórne 2 x 350, 6, 3, 4V, kondensatory stałe 10 T pF/1500 V, oporniki 0,5—0,2—0,1 MΩ, potencjometr 0,5—1 MΩ, transformator głośnikowy do 2 lamp 6P3 w układzie przeciwsobnym. Poza tym wymieni mies. Radioamator nr 3/1952, 10—12/1954, rocznik 1955 (bez n-ru 7—10) na inny sprzęt radiotechniczny.

Kazimierz Paliwoda, Pielgrzymowice, p-ta Krasowice, pow. Namysłów, woj. opolskie, wymieni książki: Technika odbioru radiowego t.II — Rotkiewicza, Cewki do odbiorników — Borowskiego, Podstawy elektrotechniki — Możejki, ABC radioamatora — Klimczewskiego. Podstawy radiotechniki — Paszkowskiego, Radiotechnika — Maruszewskiej, n-ry RADIOAMATORA 6/1954, 1—6, 10—12/1955, transformator głośnikowy do AL4, 4 podstawki boczno-kontaktowe, trymery Philips, większą ilość oporników 11 MΩ, 12 MΩ, 50 MΩ, kondensatory 3 pF, elektrolit katodowy 25 µF, 15 µF oraz inne detale — na amperomierz (15 mA lub z innym niewiele różniącym się zakresem pomiarowym). Bardzo pilne.

Jan Wałowski, Wilczyca 26, pow. Legnica, woj. wrocławskie, wymieni różne transformatory sieciowe, induktor, główkę adapterową oryginalną nową, silniczek adapterowy 24 V, komplet cewek do odbiornika sieciowego, silniczek do wycieraczki samoch., kondensatory zmienne 500 pF i inne, blok elektrolit. Siemens, lampę 6H7S, kondensatory blokowe 7 µF, 4 µF, 1,5 µF — na lampy bater. (o pełnej emisji) KC1, KL1, 2P1P, 1K1P, prostowniki selenowe (średnica płytek od 2—15 cm), podstawki do lamp paluszkowych, kondensatory miniaturowe stroj. powietrzne 5—30 pF, dławiki w. częst., głośniki 0,25—1W, taśmę magnetofonową.

NOWE WYDAWNICTWA

Części składowe i naprawa odbiorników radiowych, inż. K. Lewiński. Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Biblioteka radiomechanika, Warszawa 1955. Stron 302, wydanie I, nakład 25 144 egz., cena zł 15.50.

Wielu radioamatorów nie mających jeszcze większego doświadczenia w wykrywaniu i usuwaniu uszkodzeń w odbiornikach radiowych i niedość jeszcze obeznanych z częściami składowymi układów odbiorczych z zadowoleniem przyjmie pomocną w tym właśnie zakresie nową książkę wydaną w ramach Biblioteki Radiomechanika.

Książka — przeznaczona w zasadzie dla radiomechaników i radiotechników zatrudnionych w warsztatach naprawczych Stacji Obsługi Radiotechnicznej — składa się z 2 części. W pierwszej z nich omówione są elementy składowe radioodbiorników, a więc szczegóły konstrukcyjne i właściwości elektryczne. W drugiej części znajdujemy opis typowych urządzeń, sposoby ich wykrywania i usuwania oraz strojenia aparatów.

Część poświęcona omówieniu elementów składowych stanowi poza tym dość wyczerpujący opis ich zastosowania, zalet i wad, rodzajów i przyczyn uszkodzeń, sposobu obchodzenia się z nimi i w normalnym użytkowaniu, podczas montażu prób i wymiany. Szczegółowo omówiono tu oporniki, kondesatory i cewki, przy czym sam opis wzbogacono pomocniczymi tablicami (zestawienia charakterystycznych wartości), wykresami, rysunkami i zdjęciami. Nie brak w treści również i przykładów obliczeń wyprowadzonych na podstawie najprostszych wzorów. W dalszym ciągu — część ta obejmuje wyłączniki sieciowe, przełączniki zakresów fal, skale i napędy (sposób wykonania fal we własnym zakresie), pokrętła, transformatory zasilające (wyczerpujący opis sposobu wykonania, przewijania, sprawdzania, obliczania), dławiki filtrów, transformatory wyjściowe, głośniki, podstawki lampowe, bezpieczniki topikowe, przewody oraz koszulki izolacyjne i ekranujące.

Część druga — traktująca o naprawie odbiorników — zapoznaje na wstępie z urządzeniem i wyposażeniem warsztatu radiotechnicznego, narzędziami i sprzętem pomocniczym, narzędziami specjalnymi, instalacją i wyposażeniem elektrycznym oraz przyrządami pomiarowymi. Z kolei autor przechodzi do omówienia metod badania wstępnego (sprawdzanie lamp, badanie aparatu przed włączeniem go do sieci oraz badanie „pod prądem"), wskazując (może nieco zbyt ogólnie) na konieczność stosowania prawideł bezpieczeństwa pracy.

W istotę tematu, a jest nią sama naprawa, wprowadza opis badań mechanicznych, będących wstępem do badań elektrycznych. Te ostatnie sprowadzają się tu do zaznajomienia ze sposobami sprawdzania jakości odtwarzania, czułości i selektywności oraz poziomu zakłóceń własnych, tętnień sieciowych, szumów, trzasków wańkotu motorowania, mikrofonowania, sprzężeń i oscylacji w stopniach w. i pośr. częst., oscylacji pasożytniczych. Oczywiście dla każdego rodzaju możliwego defektu podane są środki zaradcze.

Na końcowe rozdziały tej części składa się objaśnienie zasad skalowania i strojenia zarówno odbiorników prostych, jak i superheterodynowych (strojenie obwodów pośredniej częstotliwości, obwodu oscylatora, obwodów wstępnych), sposobów przecokołowywania lamp, dorablania zakresu fal krótkich oraz długich i wreszcie praktyczne wskazówki (ujęte w formie układu tabelarycznego) badania odbiornika poza warsztatem, a więc w warunkach domowych przy użyciu omomierza, woltomierza, miliamperomierza, generatora sygnałów wzorcowych i miernika napięcia wyjściowego.

W ogólnej ocenie książki można stwierdzić, że jest ona udaną pozycją wydawniczą; przystępnie ujęta treść, celowy jej układ, wyczerpujące przedstawienie tematu, dobre zilustrowanie wykresami i schematami — to zalety składające się na jej wartość dla początkujących oraz średnio zaawansowanych radioamatorów. Dobry druk, staranna szata graficzna i estetyczna okładka — to dodatkowe walory książki. Terminologia nie budzi zastrzeżeń, a drobne i nieliczne potknięcia stylistyczne nie umniejszają solidności opracowania, ani ogólnej jego oceny.

M.

Nakładem wydawnictw

Czesław Klimczewski — „ABC radioamatora" wyd. III, poziom II, format A5, stron 318, rys. 1017, nakład 40 000 egz., cena zł 19,10.

Książka ujmuje w sposób bardzo przystępny i popularny zjawiska elektrotechniki i radiotechniki oraz daje praktyczne wskazówki wykonania najprostszych aparatów detektorowych i wzmacniaczy lampowych.

Książka przeznaczona jest dla młodych radioamatorów, zrzeszonych w szkolnych klubach, kołach i świetlicach oraz dla tych radiosłuchaczy i czytelników, którzy interesują się radiotechniką, a nie mają odpowiedniego przygotowania teoretycznego.

S. W. Borodicz (tłumaczył Borecki) — **„Wielokanałowe linie radiowe"** wyd. I, poziom III/IV, format A5, stron 48, rys. 18, nakład 2000 egz., cena zł 3,10.

Broszura omawia systemy nadawania wielokrotnego, stosowania w liniach radiowych, podziały kanałów według częstotliwości i w czasie, urządzenia wielkiej częstotliwości linii radiowej, szumy i ich obliczanie. Ponadto podaje sposób i przykłady obliczania linii radiowej.

Praca przeznaczona jest dla inżynierów zajmujących się budową i eksploatacją linii radiowych.

J. N. Prozorowski (tłumaczył Cz. Szymański) — **„Amatorska radiostacja krótkofalowa"** wyd. I, poziom II, format A5, stron 66, rys. 18, nakład 10 000 egz., cena zł 2,80.

Broszura przeznaczona jest dla tych radioamatorów - krótkofalowców, którzy mają doświadczenie w pracy radioamatorskiej i przystępują do budowy nadawczych radiostacji małych mocy.

W broszurze opisany jest ośmiolampowy odbiornik radiowy z filtrem kwarcowym oraz dwa nadajniki radiowe (pięcio i dwudziestowatowy). Szczególną uwagę zwrócono na budowę nadajników radioamatorskich i metody ich regulacji. We wstępie broszury omówiono sposób uzyskania zezwolenia na budowę nadajników.

Inż. mgr M. Szczurek — Poradnik radioamatora — „Wiadomości ogólne i części radiowe", wyd. II PWT str. 469 w oprawie — zł. 31. Wyczerpujący podręcznik dla początkujących i zaawansowanych radioamatorów.

Zamówienia należy kierować pod adresem: Centralna Księgarnia Wysyłkowa Warszawa 10, Plac Dąbrowskiego 8.

Cena zł 4,50

Czy wiecie, że...

◆ Według informacji czasopisma „Tele-Tech", Laboratorium Wojskowe Teletechniczne w Stanach Zjednoczonych zbudowało miniaturowy nadajnik tranzystorowy, w którym zamiast baterii elektrycznej zastosowano przetwornik elektroakustyczny zamieniający część energii głosowej osoby mówiącej przed mikrofonem na energię elektryczną potrzebną do zasilania tranzystorów. Zasięg nadajnika wynosi około 1 km. Odbiornik waży 55 g i również zasilany jest przy pomocy głosu ludzkiego.

◆ W Niemczech wyprodukowano mikrofon elektromagnetyczny, który może zastąpić mikrofon węglowy stosowany w słuchawkach telefonicznych. Mikrofon ten zawiera równocześnie wzmacniacz tranzystorowy zasilany napięciem z miejskiej centrali telefonicznej. Wymiary nowego mikrofonu są mniejsze od wymiarów dotychczas stosowanych wkładek mikrofonowych w telefonach.

Dane techniczne nowego mikrofonu: napięcie wyjściowe 0,778 V przy ciśnieniu akustycznym 100 dyn/cm²; oporność wyjściowa — 150 omów; napięcie zasilające — 27,5 V; zakres przenoszonych częstotliwości — do 6000 Hz; nierównomierność charakterystyki przenoszenia — ± 6 dB.

Przy zmianie napięcia zasilającego od 27,5 V do 15 V czułość mikrofonu zmienia się tylko o 2 dB. Mikrofon ten nie jest wrażliwy na wstrząsy, co jest jego dużą zaletą w porównaniu do przestarzałych — jak na obecne czasy — mikrofonów węglowych.

◆ Odległość słońca od ziemi wynosi średnio ... 149 504 200 km. Sygnał radiowy wysłany z ziemi dociera do słońca po ... 8,31 minutach. Średnica słońca jest równa ... 1 390 600 kilometrów, co odpowiada 109,6 średnicom ziemi. Kąt pod jakim obserwujemy tarczę słoneczną jest równy 32'36" w styczniu, a 31'32" w lipcu. Objętość słońca jest 1 300 000 razy większa od objętości ziemi. Przyspieszenie na powierzchni słońca jest 27,5 razy większe od przyspieszenia ziemskiego (981 cm/sek²). Masa słońca jest 331 940 razy większa od masy ziemi. Średnia gęstość masy słonecznej wynosi 0,26 gęstości masy ziemi. Temperatura słońca wynosi 5 441° Celsjusza, a „korony" słonecznej 1 000 000°C. Moc wydzielana przez słońce (w postaci promieniowania) wynosi $3{,}7 \cdot 10^{23}$ kW. Wskutek promieniowania słońce traci w każdej sekundzie 4,2 miliona ton masy.

◆ Prawdopodobny wiek słońca $6 \cdot 10^9$ lat = 6 miliardów lat. Ilość ciepła przypadająca na jeden centymetr kwadratowy powierzchni ziemi przy prostopadłym działaniu promieni słonecznych wynosi 1,9 małych kalorii na minutę. Z tej ilości ciepła przeszło połowa pochłaniana jest przez atmosferę ziemską.

◆ Ilość ciepła docierająca do powierzchni ziemi w ciągu roku wystarczyłaby do stopienia 36-metrowej warstwy lodu otaczającej ziemię. Ilość burz występujących na ziemi w ciągu roku sięga liczby 16 milionów, a ilość błyskawic w ciągu jednej sekundy w atmosferze ziemskiej ok. 100.

◆ Napięcia między chmurami, a opwierzchnią ziemi dochodzą do 1000 milionów woltów. Natężenie prądu pioruna dochodzi do 20 000 amperów, ładunek elektryczny pioruna — 20 kulombów, a energia elektryczna pioruna do 5000 kilowat-godzin. Chmury naładowane są przeważnie elektrycznością dodatnią.

◆ Natężenie pola elektrycznego podczas burzy dochodzi do 10 000 V/cm. Światło błyskawicy rozchodzi się z prędkością 300 000 km/sek. (prędkość głosu w powietrzu — 340 m/sek.).

Jeżeli między błyskawicą a grzmotem różnica w czasie wynosi t sek., to odległość błyskawicy od miejsca obserwacji wynosi 340 · t metrów. Gdy, np. usłyszymy grzmot po 3 sek., to odległość wyładowania wynosi 3 · 340 m = ok. 1 km.